GRUPO FAMETRO

Engenharia de Produção

Pesquisa Científica no Contexto Acadêmico

Organizadoras

Livia da Silva Oliveira

Lina Reis Botelho

Denise Andrade do Nascimento

Editora Poisson

VOLUME 1

Livia da Silva Oliveira
Lina Reis Botelho
Denise Andrade do Nascimento
(Organizadoras)

Engenharia de Produção
Pesquisa Científica no Contexto Acadêmico
Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2025

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dra. Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57
Engenharia de Produção: pesquisa científica no contexto acadêmico - Volume 1/ Organizadores: Livia da Silva Oliveira, Lina Reis Botelho, Denise Andrade do Nascimento – Belo Horizonte - MG: Editora Poisson, 2025

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-471-0
DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0

Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1. Engenharia 2. Educação. I. OLIVEIRA, Livia da Silva II. BOTELHO, Lina Reis III. NASCIMENTO,Denise Andrade do IV. Título

CDD-620

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

Organizadoras

Profa. Me. Livia da Silva Oliveira

Licenciada em Física pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Atualmente é coordenadora do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário FAMETRO. Atua no ensino superior desde 2011, como docente nos cursos de Engenharia Ambiental, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica.

Profa. Esp. Lina Reis Botelho

Formada em Engenheira de Produção - Graduada pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. (2015) Pós-graduada em Engenharia de Suprimentos - UCAMPROMINAS-MG (2017). Atualmente professora no Instituto Metropolitano de Ensino Fametro (IME) - no setor de Engenharia de Produção (2019). Experiência em Qualidade de Produto e Processo, Compras, Mapeamento de Processos, Ferramentas (PDCA, Ishikawa, A3, Folha de Verificação). Habilidades na comunicação, Divulgação de informações, Desenvolvimento de relatórios de produção e interação com pessoas.

Profa. Dra. Denise Andrade do Nascimento

Possui graduação em Licenciatura Plena em Física pela Universidade Federal de Roraima (2007), mestrado em Física pela mesma instituição (2010) e doutorado em Física pela Universidade Federal de São Carlos (2016). Tem experiência na área de física, com ênfase em física estatística, equação de estado, equilíbrio de fases e transições de fase, atuando principalmente nos seguintes temas: modelo de Ising, mecânica estatística de polímeros e ensino de física. Atualmente é professora adjunta no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Roraima. Na pós-graduação, é docente permanente e coordenadora do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF/PROFIS) - Polo 38 - UFRR. Lidera o Grupo de Pesquisa em Física Aplicada e Tecnologias Educacionais, onde desenvolve pesquisas e projetos de instrumentação com ênfase em automação com Arduino e kits de recursos didáticos de baixo custo para auxiliar o ensino de ciências/física. Foi orientadora no Programa Residência Pedagógica (PRP/CAPES) no Subprojeto Educação do Campo/Ciências da Natureza e Matemática de 2020 a 2024.

Prefácio

A Engenharia de Produção desempenha um papel fundamental em diversos setores da economia, pois é responsável por otimizar processos, recursos e sistemas de produção. Sua importância se dá pela capacidade de integrar conhecimentos de engenharia, gestão e economia para melhorar a eficiência e a produtividade nas organizações.

A gestão da produção é essencial para o crescimento e a competitividade das empresas, pois proporciona ferramentas e metodologias para tornar os processos mais eficientes, sustentáveis e lucrativos. É uma área que contribui significativamente para o desenvolvimento econômico e social de um país.

Na busca por contribuir com a sociedade os acadêmicos do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário CEUNI FAMETRO, buscaram compartilhar suas descobertas através deste livro. Publicar um artigo científico permite que seus resultados sejam acessíveis a um público mais amplo, ajudando a disseminar o conhecimento gerado por sua pesquisa, além de contribuir para o desenvolvimento acadêmico e profissional.

A partir desse contexto, os artigos presentes neste livro têm como objetivo subsidiar futuras pesquisas por se tratar de assuntos de muita relevância para as melhorias de processos produtivos de diversos segmentos, ao implementar estratégias assertivas é possível otimizar os processos produtivos e alcançar melhores resultados. Os temas dos artigos abordados neste livro tratam dos mais diversos assuntos dentro das principais áreas da Engenharia de Produção, dentre eles:

1. **Mapeamento de Processos** através da análise de documentos de todos os passos envolvidos na produção para identificar possíveis gargalos e ineficiências.
2. **Automatização**. Investir em tecnologias que possam automatizar tarefas repetitivas e aumentar a eficiência da produção.
3. **Treinamento da Equipe**. Capacitar os colaboradores para que possam desempenhar suas funções de forma mais eficiente e estejam alinhados com as melhores práticas.
4. **Gestão de Qualidade** a partir da implementação de sistemas de gestão de qualidade para garantir que os produtos atendam aos padrões estabelecidos.
5. **Análise de Dados**. Utilizar dados e métricas para monitorar o desempenho dos processos e identificar oportunidades de melhoria contínua.
6. **Feedback dos Colaboradores**. Incentivar a participação dos colaboradores no processo de melhoria contínua, valorizando suas sugestões e feedbacks.

A publicação desta coletânea de trabalhos acadêmicos irá contribuir significativamente para o avanço do conhecimento e para futuras pesquisas na área de Engenharia de Produção. Esperamos que este livro seja não apenas uma fonte de conhecimento, mas também um guia prático para estudantes, profissionais e pesquisadores interessados em aprofundar seus conhecimentos sobre Engenharia de Produção. Desejamos a todos uma excelente jornada de aprendizado e descobertas neste fascinante campo do conhecimento.

Profª Me. Livia da Silva Oliveira

Coordenadora de Engenharia de Produção

Centro Universitário CEUNI FAMETRO

SUMÁRIO

Capítulo 1: Proposta de melhoria ergonômica em uma indústria de plásticos do polo industrial de Manaus (AM) 10

André Pereira Rolim, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.01

Capítulo 2: A implantação do sistema ERP com ênfase na gestão da cadeia de suprimentos em uma empresa do ramo alimentício em Manaus (AM) 16

Claudia Oliveira Gonzaga, Juliana Silva de Oliveira, Livia da Silva Oliveira, Mauro Cezar Aparício de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.02

Capítulo 3: Propostas de melhorias no setor logístico do centro de distribuição de uma empresa de alimentos em Manaus (AM) 24

Dayane Souza da Silva, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.03

Capítulo 4: Jornais impressos para mídias sociais digitais: usando a logística virtual como ferramenta para atingir clientes leitores por meio do modal infoviario 32

Denis Flores Bastos, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.04

Capítulo 5: Utilização do 5S para otimizar processos de rotina em uma pequena empresa de Manaus (AM) 42

Douglas Miranda da Silva, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.05

Capítulo 6: O uso de ferramenta PDCA na inovação do atendimento em bares e restaurantes em Manaus e Presidente Figueiredo (AM) 50

Estelina Silva Mota, Livia da Silva Oliveira, Lina Reis Botelho, Nilson Veloso Bezerra Júnior

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.06

Capítulo 7: Gestão estratégica de controle de materiais e armazenagem: um estudo de caso em uma empresa equipamento eletrônicos no polo industrial de Manaus (AM) 57

Ezequiel Correa da Silva, Livia da Silva Oliveira, Jessica Cavalcante da Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: Aplicação do planejamento e controle de produção (PCP) na redução de custos de produção e ganho de produtividade em uma fábrica de móveis estofados sediada em Manaus (AM) 65

Felipe Matheus Tavares Almeida, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.08

Capítulo 9: Utilização da ferramenta Kanban como método para otimização de processos e redução de custos em uma microempresa de produção de polpa de frutas congelada em Manaus (AM) 72

Fernanda Gomes Silva, Livia da Silva Oliveira, Matheus Santana Saraiva

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.09

Capítulo 10: Uso de ferramentas da qualidade em processo de pintura industrial para reduzir o alto índice de defeitos da tampa direita de uma motocicleta 81

Filipe Mariano da Silva Barreto, Livia da Silva Oliveira, Lina Reis Botelho

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.10

Capítulo 11: Indústria criativa: um estudo sobre mapeamento de processos como fator de melhoria aplicado em uma empresa desenvolvedora de games 91

Gediel Pedroza Nascimento, Livia da Silva Oliveira, Itainara Dayane Vieira Ramos, Jessica Pedrosa Lesko

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.11

Capítulo 12: A aplicação da metodologia Gensoku na melhoria contínua de produção para de zero defeito em uma indústria de estamparia de metais no polo industrial de Manaus (AM) 98

Geórgia Clélia Marques de Medeiros, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.12

Capítulo 13: Gestão de resíduos sólidos no processo produtivo: aplicação de ferramentas de gestão ambiental e mapeamento de processo para converter custos com destinação de resíduos sólidos em receita 107

Geraldo Ximenes Pinto Júnior, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.13

SUMÁRIO

Capítulo 14: Gerenciamento de estoque com uso das metodologias FIFO (first in, first out) e FEFO (first expire, first out) em uma empresa de cosméticos naturais do polo industrial de Manaus (AM) 116

Heloisa Diogo de Lima, Livia da Silva Oliveira, Lina Botelho Reis, Mariana Cardoso da Silva Ishizawa

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.14

Capítulo 15: Análise da viabilidade econômica da implantação de melhoria de processo em uma empresa de produtos alimentícios em Manaus (AM) 122

Hevellyn Maia de Benedetto, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.15

Capítulo 16: Utilização de cronoanálise para estudo de tempos e métodos em uma linha de produção de uma empresa de componentes eletrônicos instalada no polo industrial de Manaus (PIM)..... 129

Igor de Oliveira Damasceno, Livia da Silva Oliveira, Mauro Cezar Aparicio de Souza, Mariana Cardoso da Silva Ishizawa

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.16

Capítulo 17: Processo de melhoria para resolução de problemas na linha de produção em uma empresa de componentes eletrônicos no polo industrial de Manaus (PIM) . 138

Igor de Sousa Alves, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.17

Capítulo 18: Benefícios do Seis Sigma: um estudo de caso dos processos internos de uma empresa de autopeças 145

Igor Noronha de Souza, Livia da Silva Oliveira, Márcia Ferreira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.18

Capítulo 19: Impactos da utilização de um aplicativo para controle do sistema de gestão integrada (SQMS): um estudo de caso em uma empresa de comercialização de maquinário pesado 153

Itainara Dayane Vieira Ramos, Livia da Silva Oliveira, Lina Reis Botelho, Gediel Pedroza Nascimento

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.19

SUMÁRIO

Capítulo 20: Automatização aplicada a gestão do processo produtivo de uma panificadora: um estudo de caso de melhoria da linha de produção deste modelo de negócio..... 162

Ivo Oliveira dos Santos, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.20

Capítulo 21: Estudo ergonômico: redução dos movimentos manuais repetitivos com a implantação de um dispositivo pneumático na montagem do conjunto CBS de motocicletas, aplicando o método Occupational Repetitive Actions (OCRA) 170

Jason Gonçalves Barros Filho, Livia da Silva Oliveira, Lina Reis Botelho

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.21

Capítulo 22: Ferramenta para aumento de produtividade: implementação do indicador de eficiência global dos equipamentos (OEE) na indústria do alumínio 179

Jessica Pedrosa Lesko, Livia da Silva Oliveira, Gediel Pedroza Nascimento, Vitor Miguel Oliveira Fogaça

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.22

Capítulo 23: Reaproveitamento de resíduos aplicado à um processo de reciclagem do poliestireno expandido para extrudado e sua aplicação no ramo da construção civil 188

João Felipe de Souza Pessoa, Livia da Silva Oliveira, João Gabriel de Sousa Pessoa

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.23

Capítulo 24: Layout de otimização de almoxarifado hospitalar e aplicações de identificação de insumos por QR Code..... 196

João Gabriel de Souza Pessoa, Livia da Silva Oliveira, João Felipe de Souza Pessoa

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.24

Capítulo 25: Análise de melhoria para solução do problema na cavidade do forno micro-ondas para prevenção de vazamento de radiação..... 204

José Marcos de Moraes Bezerra Filho, Livia da Silva Oliveira, Mauro Cezar Aparício de Souza

DOI: 10.36229/978-65-5866-471-0.CAP.25

Capítulo 1

Proposta de melhoria ergonômica em uma indústria de plásticos do polo industrial de Manaus (AM)

André Pereira Rolim
Livia da Silva Oliveira

Resumo: A ergonomia busca intervir nas relações do homem com seu ambiente de trabalho, mediante processos de criação e execução das técnicas, metodologias, princípios e dados pertinentes a melhoria da sua qualidade de vida relativa a um sistema laboral. O objetivo deste trabalho é apresentar proposta de melhoria a respeito da saúde e segurança dos profissionais que atuam em uma indústria de plásticos em Manaus – AM. Como também, conhecer a rotina de trabalho dos profissionais; elaborar e apresentar proposta de melhorias a respeito da saúde e segurança dos profissionais e demonstrar os resultados que podem ser adquiridos com as mudanças sugeridas, sendo possível compreender que mediante questões ergonômicas é possível melhorar grandemente a eficiência operacional, com melhor produtividades, exercendo suas atividades com mais proteção e bem-estar, devido a segurança e saúde adquiridas nos meios de trabalho. A metodologia constitui inicialmente por um estudo de caso, com embasamento teórico por meio de pesquisas bibliográficas exploratória acompanhada, com aplicação de um questionário acerca de pontos específicos relacionados às atividades dos profissionais, contudo este estudo é de cunho qualitativo. Os resultados mostraram que a ergonomia objetiva analisar o trabalho e as condições e suas relações com o operário, para que se possa apresentar conhecimentos, ferramentas e programas voltados a orientações para transformações positivas no ambiente de trabalho. Por fim a ergonomia objetiva principalmente ajudar com o desenvolvimento dos postos de trabalho, contribuindo para redução das exigências biomecânicas e cognitivas do trabalhador, possibilitando a adoção de uma postura mais adequada.

Palavras-chave: Ergonomia; procedimentos; prevenção.

1. INTRODUÇÃO

O agravante das doenças ocupacionais é muitas vezes de natureza lenta e silencia no qual se desenvolvem ao longo dos tempos. Compreende-se que para a descoberta das incapacidades, o lesionado precisa ser analisado de modo integral para investigar possíveis perdas e as doenças adquiridas, bem como suas consequências danosas, que podem retirar os profissionais do mercado de trabalho (CORRÊA; LARENTIS, 2017).

A cartilha da Polícia Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho, objetiva a promoção da saúde e o desenvolvimento da qualidade de vida dos trabalhadores, bem como a prevenção dos acidentes e de problemas à saúde provenientes e oriundos do trabalho, ou que aconteçam no curso dele, mediante eliminações ou reduções dos riscos nos ambientes de trabalho. Tal programa possui como princípio básico as universalidades, as prevenções, as precedências das atuações de promoções, proteções e prevenções a respeito das assistências, reabilitações e reparações, os diálogos sociais e as integridades (BRASIL, 2021).

O fator ergonômico possui um papel importantíssimo, pois fornece elementos necessários para os equipamentos, sistemas e até mesmo o ambiente de trabalho em sí, para que sejam adequados para a atuação dos profissionais. Todos os elementos objetivam reduzir ou eliminar os fatores que podem afetar de modo agudo a fadiga e os esforços físicos e até mesmo mentais, que atingem diretamente na produtividade e margens a erros e acidentes do profissional em seu ambiente de trabalho (MENEZES, 2021).

As razões são ocasionadas das posturas inadequadas frequentes, esforços físicos por conta dos excessos de cargas sendo capaz de gerar tensões, fricções, pressões e irritações frente a estrutura, movimentações repetitivas, vibrações, impactos, invariabilidades das tarefas e trabalhos musculares estáticos (ILDA; BUARQUE, 2018).

Para Moro (2019), a ergonomia busca intervir na relação do homem com seu trabalho, por meio de processos de criação e desenvolvimento de técnicas, métodos, princípios e informações concernentes a melhoria de sua qualidade de vida relacionada a um sistema laboral.

Nos dias atuais, existem medidas, como por exemplo a ergonomia para prevenir as exposições frequentes de trabalho buscando reduzir as sobrecargas biopsicossociais em quase todas as modalidades de esforços, é importante constatar quais os fatores e riscos o profissional poderá exercer. Desta forma, as estratégias para a redução dos riscos ergonômicos proporcionam uma melhor qualidade de vida no ambiente de trabalho (NERY el al. 2013). Desta forma, este estudo objetiva realizar uma abordagem ergonômica como proposta de melhoria para assegurar a saúde e segurança dos profissionais em suas atividades em uma indústria de plásticos localizada na cidade de Manaus-AM. Analisando a rotina dos profissionais, avaliar dados e demonstrando métodos que podem ser aplicados nas rotinas buscando transformar o cenário atual em um cenário mais seguro para garantir qualidade de vida.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo trata-se de um estudo de caso, onde foi realizado uma análise a respeito das questões ergonômicas, caracterizando-se de caráter qualitativo a respeito das questões ergonômicas de uma indústria de plásticos situada na cidade de Manaus –

AM, pois a saúde do trabalhador é foco de muitas discussões da área de atenção à saúde, bem como áreas afins, com isto, para este estudo de caso desenvolveu-se um questionário acerca de pontos específicos relacionados às atividades dos profissionais da indústria de plásticos, sendo acompanhada pelo setor de Segurança do Trabalho.

As visitas *in loco* encaminharam-se às inspeções das condições do ambiente de trabalho, orientações e reciclagem a respeito da adequada utilização dos EPI's (Equipamento de Proteção Individual) e outros. Entretanto, as ações e estratégias efetivas no âmbito da promoção da saúde e da prevenção de doenças e agravos relacionados ao trabalho ainda são incidentes na realidade de muitas empresas.

Nesta etapa é necessário informar qual recurso metodológico deseja utilizar no estudo, contendo os meios e os procedimentos. No entanto há muitos métodos e técnicas que podem ser utilizados, sendo possível empregar mais de um em sua pesquisa, contudo, é relevante relatar qual metodologia há de ser utilizado ao longo do estudo, bem como relatar o motivo da escolha.

Segundo Furlanetti e Nogueira (2014), "Este planejamento é constituído pela observação ou pelo andamento de investigação mediante diferentes grandezas, constantes ou variáveis, que constituem o fato ou experiência vivida no contexto aplicado".

Os reconhecimentos dos fenômenos ocorridos em cada etapa da tabela 1, possibilitou formar uma melhor visão de como a ergonomia consegue auxiliar para as melhorias, mediante das suas diretrizes, do ponto de vista das análises e da companhia (KINCHESCKI; ALVES, 2015).

O presente estudo é voltado aos cuidados dos possíveis riscos nos postos de trabalho da indústria de plásticos e à conscientização do uso adequado de EPIs nas práticas laborais dos profissionais devido à escassez da qualidade de vida no ambiente de trabalho. Nesse contexto, manifesta-se a necessidade de apresentar proposta de melhoria de modo a contribuir com o planejamento e intervenção a possíveis riscos que os mesmos enfrentam no seu cotidiano laboral, sendo sugerido seguir alguns procedimentos diários, semanais e quinzenais para análise e reconhecimento de melhorias objetivando o cuidado com a saúde dos colaboradores, tais práticas poderão contribuir com a qualidade de vida dos profissionais, redução do índice de afastamento do trabalho por questões de saúde e maior produtividade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante as práticas apresentadas na programação metodológica foi possível executar estudos científicos para o desenvolvimento do estudo de caso na indústria de plástico localizada na cidade de Manaus-AM, foram executadas uma série de atividades seguindo uma programação para a implantação de uma rotina de cuidados com as questões ergonômicas dos colaboradores, segurança e saúde física e mental, com isto, foram implantadas rotinas de inspeções físicas juntamente aos questionários que foram elaborados e utilizados com os profissionais da empresa em estudo. Mediante a isto, constatou-se mal condicionamento, inadequada utilização dos EPI, falta de conhecimentos básicos frente às características e importância das questões fundamentais de segurança no trabalho, ausência de identificações e uma série de insatisfações por parte dos colaboradores. Segue na Tabela 1 a programação metodológica aplicada no andamento deste estudo:

Tabela 1. Programação metodológica

Etapas	Ações
Implantação dos objetivos	Levantamentos bibliográficos
Estudo *in loco*	Identificação dos riscos
Entendimento da NR	Reciclagem e orientação ao uso dos EPI's
Proposta de melhoria	Aplicação
Acompanhamento	Resultados

Fonte: Autores (2022)

Segundo Sousa (2017), a saúde do trabalhador no Brasil está em contínua regulação, deste modo, é indispensável que os empresários e demais responsáveis encontrem-se em constante atualização a respeito das novas normas jurídica, pois, também possuem caráter prevencionista.

O local de trabalho onde são executadas as práticas e tarefas laborais está diretamente interligada a uma elevada quantidade de fatores que impactam não apenas no movimento da atividade econômica, como também, a saúde física e mental dos profissionais, quer seja pela intensidade ou suas condições. Com isto, foram implantados procedimentos dentro de uma rotina de programação no que resultou em grandes benefícios para todos, conforme Tabela 2. Alguns procedimentos foram adotados para que se pudesse alcançar os resultados, sendo eles: Levantamento de dados; por meio de análises e uma profunda investigação com questionários foi possível recolher informações que auxiliaram nas tomadas de decisões para o andamento do projeto. Mobilização de todos; foram confeccionados panfletos e distribuídos uma série de informações nos murais e nos grupos do Whatzapp a respeito da importância do tema e da colaboração de todos nesta nova etapa. Reciclagem e orientações; aplicação de treinamentos e orientações com os colaboradores a respeito das NR's, da importância do compromisso com a saúde e segurança, como também dos seus deveres e obrigações, com direito a certificação e brindes. Adequação e sinalização; sinalização nas máquinas, corredores, setores e áreas com importantes informações a respeito da segurança, manuseio adequado em máquinas/equipamentos, e outros. Rotina de inspeções; implantação de rotinas diárias de inspeções, com o projeto "caminhada segura", onde o setor de segurança do trabalho. Auditorias; implantação de rotina mensal de auditorias, com dinâmica de troféu entre os setores com maior pontuação na auditoria interna.

A proposta teve também como resultado um treinamento motivacional regular, seguindo um cronograma objetivando orientações e reciclagem para o uso adequado de EPI, sinalização do ambiente físico, principalmente a respeito das informações técnicas dos resíduos químicos e outros. Foi elaborado um roteiro de ginástica laboral diariamente, convênio médico e um técnico da segurança do trabalho para realizar inspeções diárias, respeitando os requisitos das normas regulamentadoras.

Tabela 2. Procedimentos e Resultados Alcançados

Prática	Resultados
Levantamento de dados	Por meio de análises e uma profunda investigação com questionários foi possível recolher informações que auxiliaram nas tomadas de decisões para o andamento do projeto.
Mobilização de todos	Foram confeccionados panfletos e distribuídos uma série de informações nos murais e nos grupos do Whatzapp a respeito da importância do tema e da colaboração de todos nesta nova etapa.
Reciclagem e orientação	Aplicação de treinamentos e orientações com os colaboradores a respeito das NR's, da importância do compromisso com a saúde e segurança, como também dos seus deveres e obrigações, com direito a certificação e brindes.
Adequação e sinalização	Sinalização nas máquinas, corredores, setores e áreas com importantes informações a respeito da segurança, manuseio adequado em máquinas/equipamentos, e outros.
Rotina de inspeções	Implantação de rotinas diárias de inspeções, com o projeto "caminhada segura", no qual o departamento de segurança do trabalho passou a realizar inspeções diariamente nas dependências da empresa.
Auditorias	Implantação de rotina mensal de auditorias, com dinâmica de troféu entre os setores com maior pontuação na auditoria interna.

Fonte: Autores (2022)

Rocha e Silva (2020), complementa que é de responsabilidade do empregador a respeito do uso do EPI: "adquirir EPI conforme os respectivos" riscos e suas atividades; requisitar o seu uso; fornecer equipamentos homologados junto ao órgão habilitado; proceder com orientação e treinamento de uso e cuidados; guarda e conservação; trocar em caso de danos e extravios. É de responsabilidade do trabalhador quanto ao uso do EPI: Empregar somente para as finalidades no qual se destinam; responsabilizando-se pelo material e sua conservação; comunicando ao empregador quando ocorrer qualquer tipo de alteração que os tornem impróprios para sua utilização; cumprindo as determinações do empregador a respeito do adequado uso.

Como resultado, a indústria de plásticos passou a entender que a saúde do trabalhador vem ganhando destaque ao longo dos tempos devido a sua verdadeira importância. A indústria em estudo passou a garantir que todo colaborador execute suas tarefas laborais em boas condições de trabalho, saúde e segurança, objetivando a integridade física e mental, e como consequência obtendo melhor produtividade da equipe e saúde financeira.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo abordou os benefícios que podem ser adquiridos quando bem definidas e implantadas rotinas adequadas ergonômicas, com foco na prevenção de doenças laborais e conscientização de todos da indústria de plásticos em estudo. Diante das pesquisas realizadas e das análises *in loco* pôde-se constatar que muitos profissionais estão expostos e vulneráveis a doenças, e com pequenas rotinas de procedimentos instaurados o cenário pode mudar. A postura inadequada, falta de informações, sinalizações e reciclagem foram uns dos fatores mais agravantes neste estudo, de acordo com as análises realizadas com apoio aos estudos bibliográficos pode-se constatar que

muitos colaboradores são acometidos por lesões causando altos índices de afastamento do trabalho.

Contudo, foi observado nos resultados obtidos que o acompanhamento dos profissionais do setor de segurança do trabalho auxiliou fortemente com as programações de implantação e na preparação dos colaboradores a respeito da ergonomia. Desta forma, concluiu-se que a ergonomia visa auxiliar no desenvolvimento de postos de trabalho, colaborando com a redução das exigências biomecânicas e cognitivas do trabalhador, proporcionando na aquisição de uma postura mais adequada, por meio principalmente de ações seguras e apoio das condições seguras disponibilizadas pela empresa. Desta forma, foi possível identificar os principais aspectos a serem considerados ao planejar o desenvolvimento de um sistema e, assim, elaborar uma orientação para propostas de soluções para sua otimização.

Por fim, a elaboração deste estudo foi de grande importância para a minha jornada acadêmica, como também para a minha vida profissional e pessoal, uma vez que contribuiu com o meu aprendizado.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 9**, de 22 de setembro de 2016. Nr 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

[2] CORRÊA, M. J. M.; LARENTIS, A. L. **Exposição ao benzeno no trabalho e seus efeitos à saúde.** Rev. bras. saúde ocupa, 2017.

[3] FURLANETTI, A. C.; NOGUEIRA, A. S. **Metodologia do trabalho científico**. 1 ed. Presidente Prudente: Academia Accelerating the world's research, 2014.

[4] ILDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia: projeto e produção**. 3.ed. 2018.

[5] KINCHESCKI, G. F.; ALVES, R. **Tipos de metodologias adotadas nas dissertações do programa de pós-graduação em administração universitária da universidade federal de Santa Catarina, no período de 2012 a 2014**. XV Colóquio Internacional De Gestão Universitária – CIGU, 2015.

[6] MENEZES, C. E. M**. Um método ergonômico para diagnóstico e controle de implantação de sistemas informatizados – o MIDAS** (Método integrado para implantação e avaliação ergonômica de sistemas): Estudo de caso: Sistema SCADA para Supervisão de Oleodutos. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

[7] MORO, A. M. et al. **Avaliação de biomarcadores de estresse imunológico, inflamatório e oxidativo em frentistas de postos de gasolina**. BMC *Pharmacol Toxicol*, 2019.

[8] NERY, D.; TOLEDO, A. M.; JUNIOR, S. O.; TACIRO, C.; CARREGARO, R. **Análise de parâmetros funcionais relacionados aos fatores de risco ocupacionais da atividade de enfermeiros de UTI**. Revista Pesquisa Original. Campo Grande – MS, 2013.

[9] ROCHA, G. J. R. S.; SILVA, O. **Estudo sobre o uso de equipamento de proteção individual (EPI) em obras de pequeno porte.** TCC, Publicação ENC. PF-001A/2020, Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia (FACEG), Goianésia, GO, 2020.

[10] SOUSA, A. **Desenvolvimento de um Protótipo de Ferramenta para Gestão de Requisitos Legais de Segurança do Trabalho.** 2017. 36. Monografia Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

Capítulo 2

A implantação do sistema ERP com ênfase na gestão da cadeia de suprimentos em uma empresa do ramo alimentício em Manaus (AM)

Claudia Oliveira Gonzaga
Juliana Silva de Oliveira
Livia da Silva Oliveira
Mauro Cezar Aparício de Souza

Resumo: O Enterprise Resource Planning, popularmente conhecido como sistema ERP, é um sistema de gestão integrado que permite acesso fácil e confiável aos dados de uma empresa. Esse sistema tem sido tendência mundial entre as empresas, por ser uma ferramenta poderosa levou muitas organizações à busca pela implantação nos últimos anos. Ele trouxe muitos benefícios, tais como: agilidade, integração de informações, otimização do tempo, e racionalização de processos e negócios. Todavia, a implantação deste tipo de sistema requer um custo adicional para equipamentos, tecnologias, pessoas especializadas e treinamentos das equipes. Será discutida, a necessidade do planejamento estratégico antes da implantação do sistema ERP, para evitar situações inesperadas e alcançar os resultados esperados. Para isso, será apresentado um estudo de caso, onde a empresa optou pela implantação deste sistema com o foco na troca de informações precisas entre toda a cadeia de suprimentos, utilizando algumas ferramentas de apoio, como um consultor responsável pela coleta de dados e análise do sistema compatível com a empresa, uma nova organização no layout de estoque e treinamentos de toda a equipe.

Palavras-chave: Sistema ERP; implantação; planejamento.

1. INTRODUÇÃO

O Enterprise Resource Planning (ERP), é um sistema de gestão integrado que permite acesso fácil e confiável aos dados de uma empresa. Esses sistemas são apontados como uma ferramenta adequada para a resolução de problemas comuns em empresas dos mais variados ramos. Podem ser listados como problemas: os custos de implantação, dificuldades de integração e incompatibilidade entre sistemas (BRUM. 2015).

Os sistemas ERP possuem uma gama de módulos diferentes. Esses módulos dão suporte a processos empresariais específicos, como finanças, produção, controle de estoque e procurement, fornecendo aos colaboradores de cada departamento os dados e insights necessários para a realização de suas atividades. Cada módulo conecta-se ao sistema ERP, gerando uma única fonte da verdade e disponibilizando dados precisos e compartilhados entre os departamentos (SAP Insights, 2021).

Segundo Mamede (2018), a importância do ERP nas organizações está diretamente relacionada à confiabilidade dos dados, monitorados e gerenciados em tempo real e a redução do retrabalho. Isto, só é possível se tivermos uma equipe comprometida e que conhece todos os processos desta ferramenta que transitam entre os módulos e nos módulos.

Empresas de diversos segmentos optam pela utilização desse sistema, não só para a área de gestão de suprimentos, mais integrando o sistema da empresa envolvendo seus diversos departamentos. Assim, é permitido um fluxo maior de informações, maior lucratividade e uma melhor administração de tempo.

A empresa selecionada para o presente artigo, buscou a implementação deste recurso para um melhor controle de estoque, compras de insumos, acompanhamento de produção e financeiro, pois o sistema facilita a troca de informações entre os setores da empresa, evitando a repetição de dados e o desperdício de tempo. Para a implantação do sistema ERP é necessário um planejamento, levantando os prós e contras, casos práticos e custos envolvidos em todos os processos, além de verificar se o sistema suprirá as necessidades desta área.

O presente artigo tem por objetivo demonstrar a importância da implantação do sistema ERP na gestão da cadeia de suprimentos, para a organização interna e externa de uma empresa, garantindo a integração entre todos os componentes da cadeia, como fornecedores e consumidores, a partir da analise da seleção e o relacionamento com os fornecedores, compras de insumos, transporte e a comunicação entre os setores que fazem parte da cadeia de suprimentos, o que conduz a um gerenciamento mais eficaz com custos reduzidos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para atender aos objetivos deste estudo, inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica em busca de entender os conceitos e a necessidade da implantação do sistema ERP na empresa.

Conforme Colangelo Filho (2001) apud Mendonça e Gasparotto (2010), o sistema ERP é um software que permite integrar os seus processos de negócios em um único banco de dados, possibilitando assim, o compartilhamento de dados e uniformização dos processos, utilizando as informações em tempo real.

Segundo Norio (2013), é importante analisar os seguintes aspectos antes da implantação de um sistema, como por exemplo, fazer um levantamento dos requisitos dispensáveis e indispensáveis para uma empresa. A participação dos gestores e funcionários da empresa durante a implantação do sistema é necessário, pois eles são responsáveis por alimentar o sistema com informações atualizadas.

Segundo Brum (2015), antes de ser implantado um sistema ERP em uma empresa, e correr o risco de ocasionar alguma falha, deve ser levantado um relatório de CSF, apresentando características da empresa, vantagens e desvantagens de sua implantação, devendo ser analisados os fatores críticos e o custo que será ocasionado com relação a todo este processo.

A partir dessa análise, observa-se a necessidade de um consultor de sistema ERP, para que ele, junto à diretoria da empresa decida o melhor sistema a ser implantado. Além disso, faz-se necessário layout de estoque, para uma melhor acuracidade no inventário e o treinamento adequado para toda a equipe.

O método utilizado pelo consultor foi o da coleta de dados, a partir de entrevistas com usuários, utilizando formulários de entrevistas e análise da documentação utilizada pelos times de implantação do ERP e usuários do sistema. Após essa coleta, foi elaborado um relatório de FCS (Fatores Críticos de Sucesso), para obter o sistema adequado.

Faustino, Higashi (2020), afirmam que o gerenciamento de estoque é usado para planejar, controlar e organizar recursos ou produtos armazenados em forma de estoque. O objetivo do estoque é que o processo de produção e vendas da empresa seja executado com o mínimo de irregularidades.

O layout de estoque foi criado para a organização dos insumos, para padronizar as alocações dos produtos e facilitar a contagem do inventário. Para fazer essa organização, foram necessários três finais de semana, onde contou-se com o auxílio dos colaboradores e responsáveis pelo setor.

Existem fatores que contribuem para a etapa da implantação ser complexa, os custos elevados, as mudanças no processo e na administração, o impacto sobre os colaboradores, do qual terão que se preocupar com todo o processo e não mais só com sua tarefa especifica a resistência na aceitação do ERP (ROTTA, 2015).

Para a implantação do sistema, a empresa fez um alto investimento, onde contratou o pacote com todos os módulos inclusos, disponibilizou tempo e equipamentos para que o treinamento acontecesse.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

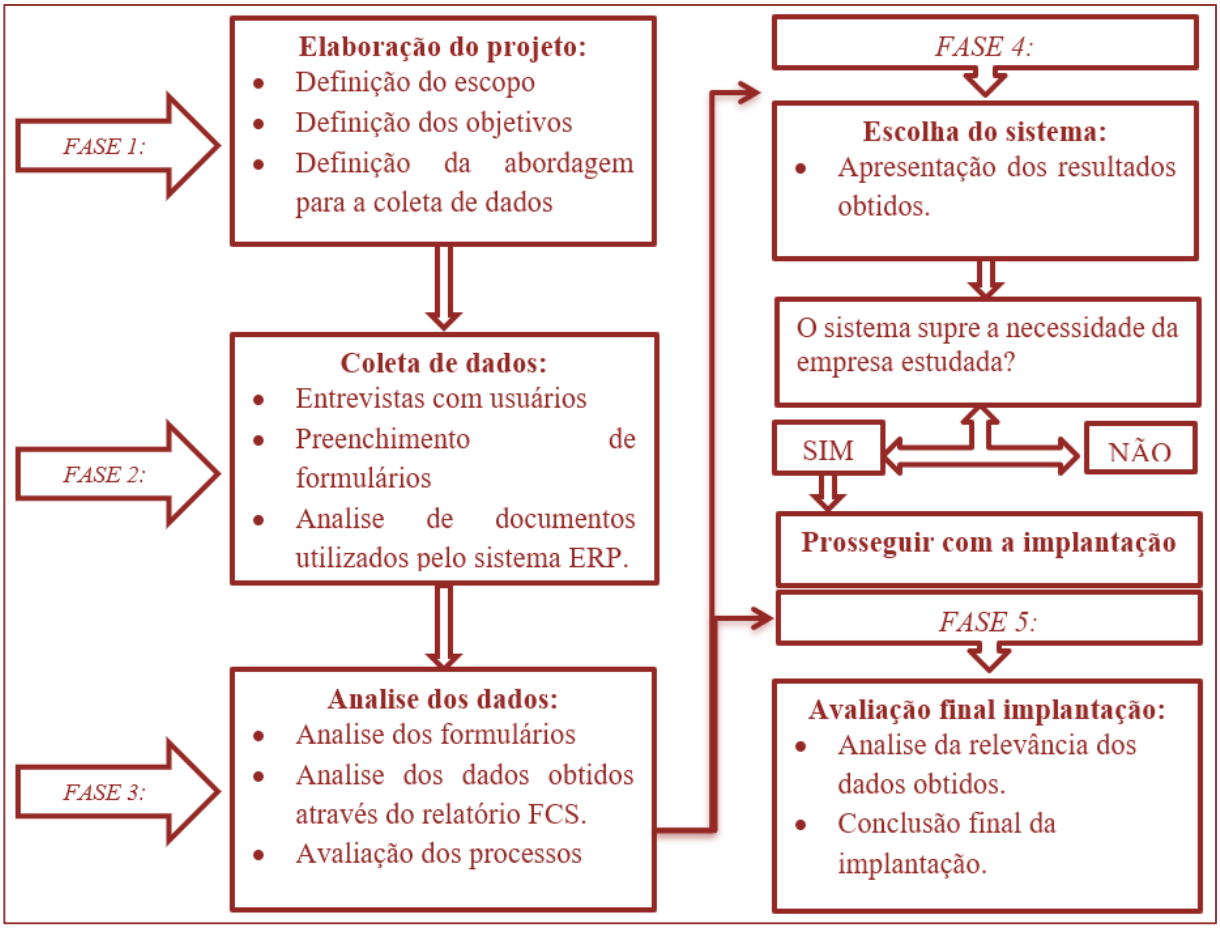
De acordo com os levantamentos realizados, podemos discutir sobre os resultados obtidos a partir dos materiais e métodos utilizados.

3.1. CONSULTOR DO SISTEMA ERP

A partir das entrevistas com usuários e dos formulários de entrevistas e análise da documentação utilizada pelos times de implantação do ERP e usuários do sistema, foi feito um fluxograma, onde podemos demonstrar as fases dos processos feitos para a escolha do sistema Teknisa.

Esse processo foi dividido em fases, como podemos observar no Fluxograma 1:

Fluxograma 1. Processos De Implantação Do Sistema ERP



Fonte: Autores (2022)

As fases do Fluxograma 1 estão descritas a seguir:

Fase 1: Elaboração do projeto: Nesta etapa é feito o escopo do projeto, onde vai ser definido que tipo de abordagem será realizado para a coleta de dados.

Fase 2: Coleta de dados: Essa coleta foi realizada através de entrevistas e preenchimento de formulários com os usuários dos sistemas ERP.

Fase 3: Análise dos dados: Após a coleta de dados, é feito a análise através de um relatório de FCS (Fatores Críticos de Sucesso).

Fase 4: Escolha do sistema: O consultor apresenta os resultados da coleta de dados para os diretores da empresa e juntos eles decidem que sistema irá suprir a necessidade da empresa.

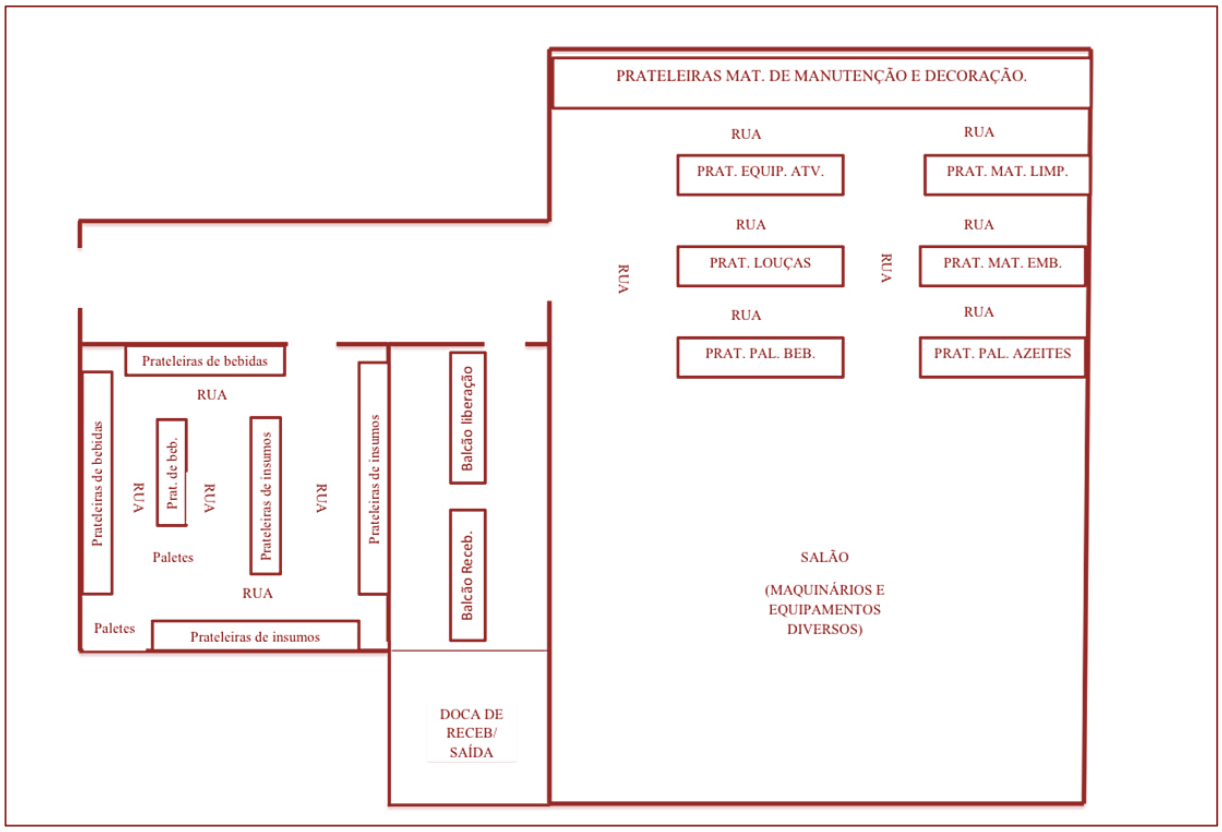
Fase 5: Avaliação do sucesso da implantação do sistema ERP: Nessa fase é feita a implantação do sistema escolhido, e é feita a avaliação comparativa do FCS teórico vs FCS prático em todas as fases. Neste ponto é onde podemos observar como foi à implantação do sistema ERP em todas as suas etapas.

O Fluxograma 1 tem como objetivo mostrar as fases necessárias para que a implantação do sistema ERP tenha o resultado esperado, assim contribuindo na organização interna e externa da empresa.

3.2. LAYOUT DE ESTOQUE

A nova organização do layout foi realizada em três finais de semana em que contou com o auxílio dos colaboradores e responsáveis. Foram retirados todos os produtos do estoque e realizado um 5s. Após esse processo foram recolocadas as prateleiras e para uma melhor visualização os produtos foram separados por grupo e devidamente identificados, como mostra a Figura 1:

Figura 1. Nova Organização do Layout de Estoque



Fonte: Autores (2022)

Após a nova organização do layout de estoque e a padronização dos produtos, foi possível fazer uma contagem de inventário de uma forma mais ágil e precisa, para que o sistema x estoque físico alcançasse, no mínimo, 80% de acuracidade.

Segundo Mantovani (2015), O layout é parte chave para que o funcionamento do processo de armazenagem seja eficiente e traga resultados satisfatórios. O layout de um armazém é peça chave no desempenho deste, e por isso deve fazer parte da concepção do projeto, sendo planejado desde o começo do planejamento.

Segundo Silva (2017), a acuracidade da informação, é onde deve haver a compatibilidade entre estoque físico e estoque lógico, ou seja, virtual, no sistema. Ambos devem obter os mesmos valores. Sabe-se que este é um fator importante que traz certa qualidade nas informações que são tratadas no processo.

Essa organização feita no layout de estoque foi de suma importância para a empresa, pois ocorreu à padronização dos produtos, evitou significativa perda de tempo na procura de componentes e insumos, evitou um nível de incerteza na acuracidade das informações, além do sistema ERP ganhar uma melhor precisão nas suas atribuições e viabilizar a total gestão da cadeia de suprimentos com as ferramentas obtidas no sistema.

3.3. TREINAMENTO DA EQUIPE

A partir da implantação do sistema Teknisa, fez-se necessário o treinamento adequado para todas as equipes da empresa, para que esses treinamentos fossem feitos de forma adequada, foi necessário a criação de um cronograma dividido por módulos e setores. Disponibilizou-se uma quantidade de horas para cada equipe, como mostra o planejamento na Tabela 1:

Tabela 1. Planejamento Semanal de Treinamentos

PLANEJAMENTO SEMANAL DE TREINAMENTOS						
SETOR	**MODULO**	**SEG**	**TER**	**QUA**	**QUI**	**SEX**
INV/QPD	**CDP**	08:00 às 12:00				
LOG / QPD	**PED/EXP**		13:00 às 17:00			
Contas a rec./ pag.	**FIN/PAG/ VND**				08:00 às 12:00	
Log/ QPD/ Inventário	**EST**			13:00 às 17:00		
Fiscal/ Cadastro	**VND/ NFE**					13:00 às 17:00
Compras	**SUP/CMP**		08:00 às 12:00			
Gest. de pess./ Auditoria	**Domínio**				13:00 às 17:00	

Fonte: Autores (2022)

Cada equipe contou com uma pessoa responsável pelo módulo necessário para aquele setor. Além do tempo, foram disponibilizados apostilas, treinamentos gravados, suporte imediato e notebooks para treinamentos.

Segundo Guaitoline (2022), são comuns as empresas que são resistentes a mudanças, porque alguns pensam que da forma que trabalham hoje é funcional e não precisam ter seus processos alterados. Existem casos em que os próprios colaboradores por receios de terem suas atividades substituídas pelo ERP acabam prejudicando o

processo, gerando certo desinteresse nos demais passando a contribuir negativamente para o projeto de implantação.

A adaptação da equipe leva tempo e pode basear-se no grau de envolvimento e comprometimento que se tem com o que está sendo desenvolvido.

Para que problemas como a resistência a mudanças e desinteresse nos treinamentos, trazemos formas de incentivo e interação para que os colaboradores entendam a necessidade dessas mudanças para a empresa, a importância que ele tem para o sucesso desse investimento e mostrar a facilidade e agilidade que o sistema proporcionou para as atividades rotineiras do colaborador.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos propostos neste artigo visam identificar e definir a melhoria que o sistema ERP pode trazer para a empresa estudada, com o intuito de integrar toda a cadeia de suprimentos, facilitar a comunicação entre os setores, conduzindo um gerenciamento mais eficaz, com custos reduzidos, onde foi necessário o suporte de um consultor especializado, uma coleta de dados, a reorganização do layout de estoque e o treinamento de toda a equipe da empresa.

A primeira dificuldade encontrada foi definir qual sistema poderia suprir a necessidade da empresa em questão. Foi difícil também, implementar nos colaboradores o treinamento do sistema escolhido, mas com o tempo e suporte, todos se adaptaram as mudanças do novo sistema.

Para que mudanças sejam implementadas dentro de uma empresa, é necessário focar em bons treinamentos, além de saber passar informações de forma clara para todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente no processo.

Diante de todo o exposto, podemos dizer que a implantação do sistema ERP é necessária para a centralização de todas as informações da empresa em uma única base de dados. Assim, com um sistema operando com rapidez e agilidade, temos a possibilidade de uma atualização de dados em tempo real, sendo possível uma tomada de decisão rápida e precisa.

REFERÊNCIAS

[1] BRUM, Priscila. Sistema ERP na gestão da cadeia de suprimentos. Revista Organização Sistêmica. Vol. 7, N. 4, p. 79-94. Fevereiro, 2016. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistaorganizacaosistemica/index.php/organizacaoSistemica/article/view/346>. Acesso: 22 de setembro de 2022.

[2] O que é ERP?. SAP Insights, 2021. Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/insights/what-is-erp.html>. Acesso em: 22 de setembro de 2022.

[3] MAMEDE, Leonardo. Implantação do sistema ERP Protheus TOTVS: Um estudo de caso no serviço nacional de aprendizagem industrial em Goiás. Goiânia, 2018. Disponível em: < http://tede.unialfa.com.br/jspui/handle/tede/268>. Acesso em: 13 de outubro de 2022.

[4] MENDONÇA, V. A.; GASPAROTTO, A. M. S. Sistemas ERP como ferramenta estratégica para nova realidade competitiva: um estuo de caso. Taquaritinga, 2010. Disponível em: <http://www.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/arquivos/volume7/artigo12.pdf>.Acesso em: 13 de outubro de 2022.

[5] NORIO, O. Sistema ERP, quando e porque implantar um sistema integrado de gestão empresarial. 2013. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artig os/tecnologia/sistema-erp-quando-e-porque-implantar-um-sistema-integrado-de-gest ao-empresarial/72113/>. Acesso em: 17 de outubro de 2022

[6] FAUSTINO, A. G. M.; HIGASHI, R. Otimização de estoque utilizando o sistema Kanban. South American Development Society Journal, v.6, n.17, 2020. Acesso em: 03 de novembro de 2022.

[7] ROTTA, Mauricio. Artigo: conheça os fatores críticos de sucesso para implantação de um erp. Disponível em:< http://www.sajdigital.com.br/colunistas/implantacao-de-um-erp/>. Acesso em: 03 de novembro de 2022.

[8] MANTOVANI, Fabricio. Proposta de melhoria do layout de um armazém de vidros automotivos. Guaratinguetá, 2015. Disponível em:< http://www.sajdigital.com.br/colunistas/implantacao-de-um-erp/>. Acesso em: 03 de novembro de 2022.

[9] SILVA, T. H. O.; SANTOS, M. H.; AMARANTE, A. R. S. Acuracidade de informação a partir da redefinição do layout de estoque em uma empresa do ramo de higiene e limpeza. . South American Development Society Journal, v.3, n.07, 2017. Acesso em: 03 de novembro de 2022.

[10] GUAITOLINI, Breno. Problemas comuns nas implantações de sistemas ERP e similares. Anais da XIII Mostra Científica da Faculdade Estácio de Vitória - FESV. Vol. 1, N. 13, p. 133 – 153. Julho, 2022. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/AMCF>. Acesso em: 03 de novembro de 2022.

Capítulo 3

Propostas de melhorias no setor logístico do centro de distribuição de uma empresa de alimentos em Manaus (AM)

Dayane Souza da Silva
Livia da Silva Oliveira

Resumo: A logística é o centro operacional da sua empresa, responsável por toda a movimentação, armazenamento, transporte e entrega. Sua função é garantir que os produtos ou serviços passem por todas as etapas necessárias dentro da organização e cheguem até o cliente no prazo e condições ideais. Para isso, é preciso ter uma boa gestão de estoque, controlar as entregas, cuidar do armazenamento, entre outras funções que começam na entrada das matérias-primas ou mercadorias e só terminam quando o consumidor recebe o que comprou. A gestão logística pode ser dividida em dois tipos de atividades: Principais: transporte, gestão de estoque e processamento de pedidos e secundárias: armazenamento, manuseio de materiais, embalagem, compras, gestão de produtos e sistema de gestão. O gerenciamento de logística concentra-se na eficiência e no gerenciamento eficaz das atividades diárias relativas à produção de produtos e serviços acabados da empresa. Esse tipo de gerenciamento faz parte da gestão da cadeia de suprimentos e planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento de mercadorias eficientes, efetivos e reversos. Esse processo, por sua vez, acontece entre o ponto de origem e o ponto de consumo, a fim de atender aos requisitos estabelecidos pelos clientes. Ou seja, o seu principal objetivo, é alocar a quantidade certa de um recurso ou entrada no momento certo, sendo assim responsável por garantir que os serviços oferecidos sejam rápidos, precisos e de qualidade e que a satisfação do cliente seja estabelecida.

Palavras-chave: Logística; melhorias; implantação; distribuição de alimentos.

1. INTRODUÇÃO

A logística é a parte da metodologia em cadeia de suprimentos que delineia, implementa e controla, com eficiência, o fluxo e a armazenamento de bens, serviços e informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo final, de forma a atender as necessidades dos clientes (OLIVEIRA, 2020).

Ao falar de logística é comum as pessoas pensarem que se trata de um processo ou um simples método de transporte realizado para entregar um determinado produto, no tempo certo e no local adequado. Hoje em dia, a logística vai além do transporte de produtos ao consumidor, pois ela está ligada diretamente a diversos setores, como: previsão da demanda, gestão de estoques, armazenamento, design de redes de distribuição, entre outros (OLIVEIRA, 2020).

Desse modo, para cumprir com este propósito, os gestores devem utilizar ferramentas de apoio, a fim de facilitar e aprimorar este processo avaliativo. Neste âmbito, os indicadores de desempenho logísticos mostram-se como importantes instrumentos, pois monitoram, controlam e direcionam o planejamento e a execução das ações realizadas, tornando a administração das operações mais eficiente e racional (COSTA et al. 2018).

A Gestão da Cadeia de Suprimentos, tal inovação logística está sendo um diferencial competitivo, contudo, as ações buscam formas de melhor administrar, flexibilizar e agilizar todas as etapas do processo de maneira a otimizar o tempo e espaço (GOMES, 2020).

De acordo com a Associação Brasileira de Logística – ABRALOG (2020), a função de um CD é gerenciar os estoques de uma empresa durante a distribuição física de suas mercadorias, atuando como um importante elo em uma cadeia de abastecimento. Dessa forma, diversas operações são realizadas neste local, que em geral são divididas em recebimento, armazenamento e expedição, incluindo as movimentações internas entre os locais ou seções. Cada uma destas operações é subdividida em diversas atividades, que podem variar de acordo com a quantidade de estoque, tamanho do espaço físico, quantidade de clientes atendidos, entre outras variáveis.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso, onde foi realizada uma análise em uma empresa situada na cidade de Manaus-AM desde 2009. A empresa em estudo é um centro de distribuição de restaurantes, que distribui tanto insumos como estivas, produtos de limpeza, embalagens, equipamentos e porcionamentos que são produzidos no próprio CD. Esse estudo foi desenvolvido para analisar os pontos da parte logística da empresa, como ocorre a armazenamento, separação e distribuição dos produtos, assim como outros processos também. Com isso, foi possível identificar pontos negativos e processos que podem ser melhorados para que o setor cumpra suas obrigações e objetivos de forma mais satisfatória.

Foi observado o funcionamento do centro de distribuição de insumos desta empresa por um período de 30 dias, nos principais horários de funcionamento que são de manhã e à tarde, após essa observação foram implantadas melhorias e feita uma nova analise para verificar a eficácia das mudanças propostas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após serem analisados todos os processos logísticos desta empresa de alimentos, desenvolvido no primeiro semestre de 2022, foi possível perceber várias falhas e pontos a melhorar, e que se mudarem podem otimizar o tempo e custo dentro do setor. Iniciando por gestão do estoque da empresa, onde são armazenadas as bebidas como vodka, espumante, vinho, gin, estivas e outros, por ser o estoque usado com mais frequência, o que tem mais rotatividade de produtos, deve haver uma gestão mais minuciosa.

Na Tabela 1 são apresentados os problemas que foram encontrados após análise da gestão de estoque e suas consequências.

Tabela 1. Os problemas encontrados de acordo com as análises realizadas

PROBLEMAS	CONSEQUÊNCIAS
Comprar mais que o necessário	A compra em excesso traz risco de vencimento da validade dos produtos
Falha na segurança	Pode facilitar o furto de mercadorias
Não registrar todas as movimentações	Gera inconsistência no controle do estoque
Não realizar conferências nas entradas	Risco de produto incorreto, falta de produto por caixa violada, validade próxima
Falta de organização	Não ter controle dos produtos, dificuldade para encontrar na separação

Fonte: Autores (2022)

Na Tabela 1 foram mostrados os problemas encontrados no estoque desta empresa de alimentos após análise minuciosa deste setor, com o objetivo de buscar melhorias para cada um destes problemas em questão e ao lado as consequências que esses problemas ocasionavam.

Segundo Sá e Dantas (2020), é dever do setor de estoque controlar a disponibilidade e qual a real necessidade do processo produtivo, envolvendo não apenas sortimentos de matérias primas e auxiliares, mas também os intermediários e de produtos acabados. O objetivo é cuidar de todos os processamentos presentes para que tudo funcione corretamente e de maneira eficiente. Por conseguinte, possuir estoque em níveis adequados, analisar, programar e controlar as diversas variedades que as reservas sofrem tornou-se uma questão de sobrevivência para as organizações, pois é necessário que todos os processos aconteçam adequadamente

Com isso, pode-se entender que a gestão de estoque é a parte estratégica da logística desta empresa onde os itens armazenados devem atender as demandas diárias de abastecimentos e produções, devem ser revisados desde a entrada do material até a entrega ao cliente, ou seja, poderá gerar tanto lucro quanto prejuízo, pois através de cada parâmetro que é possível identificar a demanda dos produtos. Desta forma, é necessário

focar em equilibrar o que deve ser mantido com maior e menor quantidade na busca da otimização dos lucros.

Na Tabela 2 estão apresentadas as melhorias que foram implantadas após as análises feitas no estoque.

Tabela 2. Melhorias implantadas após as análises realizadas

MELHORIAS	VANTAGENS
Estoque organizado	Encontrar produto com mais facilidade, separação mais rápida, contagens mais precisas
Registrar movimentações	Controle dos produtos, inventários sem divergências.
Conferência minuciosa	Notas conferidas detalhadamente, sem risco de receber produto incorreto e com validade próxima.
Compra necessária	Com o estoque organizado, o setor de compras tem uma visão melhor do que comprar
Estoque fechado	Acesso de pessoas não autorizadas somente com acompanhamento, sem risco de roubo

Fonte: Autores (2022)

Na Tabela 2 as melhorias implantadas no estoque desta empresa de alimentos após análise minuciosa do que necessitava ser melhorado para que o setor fluísse com mais produtividade juntamente com as melhorias alcançadas.

Segundo Correia, Lopes e Ribeiro (2020), o bom gerenciamento busca diminuir o máximo de interrupções possíveis de execução por falta de materiais, além de reduzir custos através do planejamento da demanda e boa qualidade de armazenamento para que se tenha o mínimo ou nenhuma perda por mau acondicionamento. Antecipar a compra de matéria-prima permite que se negocie a melhores preços juntos aos fornecedores, de maneira a obter conhecimento dos produtos que possuem maior rotatividade e qual a periodicidade seria ideal para realizar o ressuprimento e otimizar lucros, sem deixar capital parado.

Desta forma, quando se tem um controle de estoque de qualidade, é possível reduzir a quantidade de insumos e mercadorias a um nível ideal, sem excesso de insumos, criando uma vantagem para a empresa em relação aos recursos financeiros, que não precisam ser comprometidos sem a devida necessidade. Realizando o controle de estoque, se economizará tempo para focar nas questões operacionais do negócio, com o controle de giro do estoque, temos clareza em que aspectos podem estar deixando de vender, e em quais itens estão havendo gastos desnecessários.

Na Tabela 3 são apresentados o antes e depois das melhorias implantadas no abastecimento das lojas.

Tabela 3. Antes e depois das melhorias implantadas nos abastecimentos das lojas

ANTES DA MELHORIA	DEPOIS DA MELHORIA
Pedido toda semana	Pedido de 21 em 21 dias
Não era feita análise e correção das planilhas	Análise de vendas dos últimos 60 dias
Contagem de todos os produtos semanalmente	Contagem de 21 em 21 dias
Separação e conferência no setor Logístico toda semana	Separação e conferência no setor logístico de 21 em 21 dias
Transporte e deslocamento da Mercadoria toda semana	Transporte e deslocamento da mercadoria de 21 em 21 dias

Fonte: Autores (2022)

Na Tabela 3 é possível observar o antes e depois das melhorias implantadas no planejamento de abastecimento das 5 lojas deste grupo, sendo 4 em Manaus (AM) e 1 em Belém (PA).

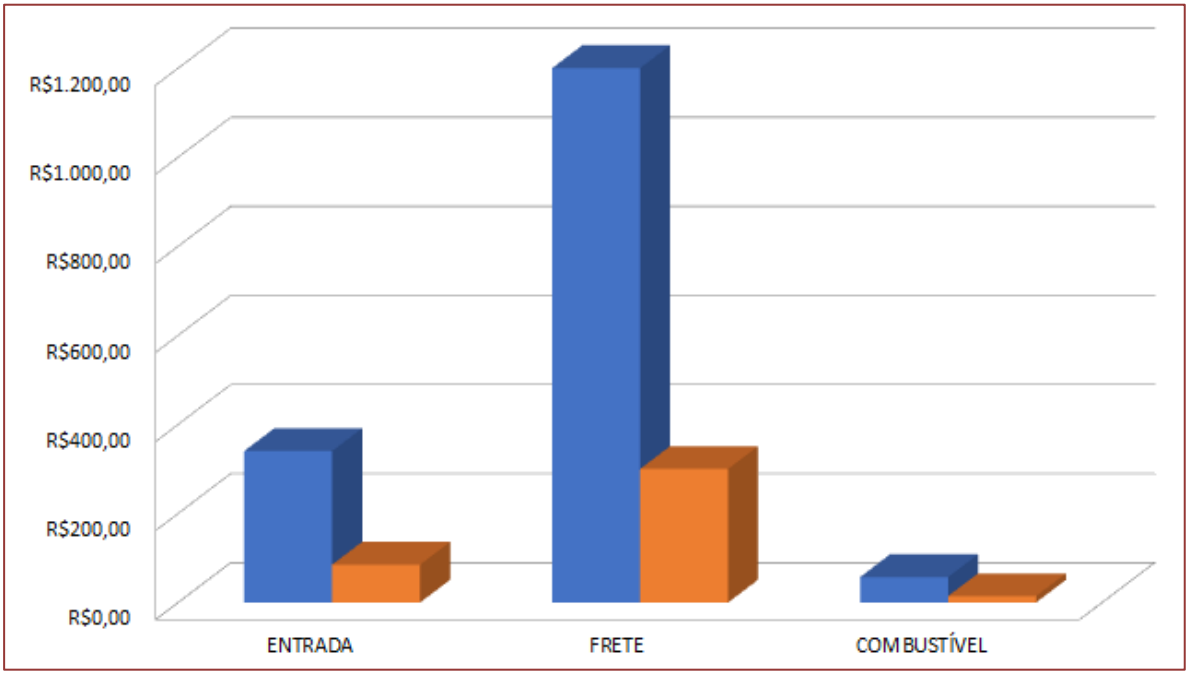
Segundo Janning (2021), o pedido é feito em intervalos de tempos determinados para cada item, com ciclos de tempo iguais cujo intuito é de minimizar o custo de estoque de armazenamento. A quantidade a ser comprada é estabelecida de forma que somada ao estoque existente atinja um nível pré-determinado que será o suficiente para atender a demanda até o próximo reabastecimento. Este nível máximo estoque é denominado como nível de suprimento. Para isso, ainda é calculado um estoque de segurança para prevenção de consumos acima do comum.

Esses produtos são separados, conferidos, feita a emissão de nota fiscal e o transporte para as lojas. Mas separar e entregar esses produtos toda semana requeria tempo dos funcionários que poderiam estar focados em outros processos dentro da empresa, pensando nisso foi decidido implantar um pedido de 21 em 21 dias para todas as lojas, isso faz com que os funcionários não fiquem toda semana fazendo o mesmo processo, com isso, eles têm tempo para organizar os estoques e concluir outras demandas que surgem.

No Gráfico 1 está apresentada a redução de custos dos envios de abastecimento da loja de Belém (PA) após a implantaçao do pedido de 21 em 21 dias. É possível perceber a redução de custos nos envios de produtos para Belém, que se obteve após a implantação do pedido de 21 dias, melhoria pensada após a análise geral do setor. Este gráfico foi criado no intuito de mostrar a redução de custos na entrada do porto, do frete e do combustível, ao invés de mandarmos carga 4 vezes ao mês, estabelecemos enviar uma vez ao mês, fazendo com que os custos fossem reduzidos como mostra o gráfico. Coluna azul representa o que era gasto, coluna laranja representa o que gasta hoje.

Segundo Domenegatto e Pereira (2018), por conseguinte, com o avanço tecnológico, a logística empresarial cresceu, deixando seu conceito principal de lado. Logo, a logística avançada vem sendo relevante para as empresas em geral, onde todo o processo, desde a chegada de seus insumos para a produção do produto até a entrega dele ao seu consumidor final, tem gerado um grande benefício à sociedade, reduzindo custos às empresas, qualificando seus produtos e levando-os até seus clientes com uma ótima qualidade e baixo custo.

Gráfico 1. Redução de custo dos envios de Belém (PA)



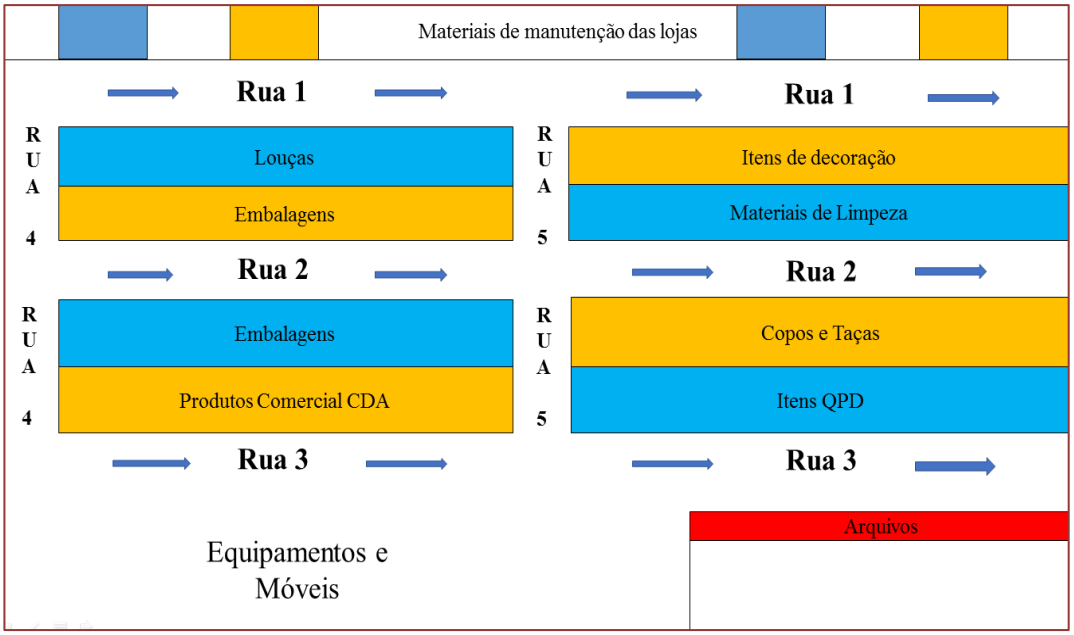
Fonte: Autores (2022)

No processo de implantar melhorias e reduzir custos que foi percebido a importância de uma correta gestão dos custos logísticos, que até então não eram cuidadosamente analisados pelos responsáveis, o objetivo é estabelecer métodos que possibilitem a redução de custos desnecessários à empresa e promova uma melhoria significativa quanto ao nível de serviço oferecido aos seus clientes.

Na Figura 1 temos o novo layout do galpão principal do setor logístico da empresa onde ficam armazenados os materiais de limpeza, as embalagens, máquinas, equipamentos e os produtos que são vendidos no setor comercial, era a área que precisava de uma visão mais crítica, pois precisava de organização, identificação das prateleiras e dos produtos e identificar os produtos que não serão mais usados para dar um destino, esse layout foi pensado com o objetivo de identificar a área de cada item.

Segundo Gayam, Shanmuganandam e Vinodh (2020), qualquer que seja o tipo de layout, eles sempre são projetados visando a melhoria nas condições de área de trabalho, de forma a minimizar perdas e gerar bons resultados. Logo é possível afirmar que as melhorias implementadas implicam em condições favoráveis de otimização do processo, sendo assim espera-se aumento de produtividade, ganho de tempo e maior eficiência.

Figura 1. Layout do galpão principal



Fonte: Autores (2022)

Com a implantação do layout pode-se garantir um bom fluxo de trabalho, uma distribuição eficaz dos produtos armazenados. Otimiza os espaços do estoque, faz com que o espaço seja aproveitado ao máximo, os colaboradores conseguem encontrar os produtos com mais facilidade e rapidez, com isso minimizando o tempo de separação dos itens, minimiza risco de acidentes dentro do setor. Facilita o controle e supervisão das atividades e dos produtos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresentado destacou a importância da gestão de estoque dentro de uma empresa, inovação de processos para redução de custos e a relevância de um layout para a organização de um galpão.

A gestão do estoque é um pilar importante para manter a saúde financeira do negócio. A partir dela há equilíbrio nas compras, armazenamento e entregas, com controle de entradas, consumo e movimentação de materiais, evitar a falta ou o excesso de mercadorias, pois isso pode representar prejuízos para o caixa da empresa, pode ser entendida também como o processo que envolve a definição do tipo de estoque a ser utilizado, as metodologias de organização e a realização de inventário.

Ideias inovadoras na empresa em questão poderiam trazer mais resultados positivos, através de novas sugestões, e de fundamentos teóricos para as práticas que já vem sendo utilizadas. São elas que possibilitam o encontro de novas soluções, o desenvolvimento de procedimentos diferenciados, a revisão de processos internos e demais melhorias que podem ser implementadas para fazer o seu negócio avançar e reduzir custos.

Um layout correto proporciona um fluxo de comunicação entre as atividades de maneira mais eficiente e eficaz, melhor utilização da área disponível, um fluxo de trabalho

mais eficiente, facilidade na gestão das atividades, diminuição de problemas ergonômicos e flexibilidade para adequações.

REFERÊNCIAS

[1] **CARVALHO, Luísa.** Panorama da terceirização logística. **UFJF,** 2016. Disponível em: https://www2.ufjf.br/engenhariadeproducao/wp-content/uploads/sites/322/2016/12/lu%C3%ADsasantanacarvalho.pdf. Acesso em: 23 de Outubro de 2022.

[2] **INFOX.** Gestão de estoques: Por que a má administração pode falir sua empresa?. **INFOX,** 2016. Disponível em: https://blog.infoxnet.com.br/gestao-de-estoques-por-que-a-ma-administracao-pode-falir-sua-empresa/. Acesso em: 02 de Novembro de 2022.

[3] **IRINEU, Junior.** Indicadores de desempenho logísticos: Proposta de implantação em um centro de distribuição. **Revista produção e engenharia,** 2020. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/producaoeengenharia/article/view/30490/22707. Acesso em 30 de Outubro de 2022.

[4] **LOUZADA, Paula.** O que é logística? Como funciona? Quais os tipos?. **FM2S,** 2019. Disponível em: https://www.fm2s.com.br/o-que-e-logistica-como-funciona-quais-os-tipos/. Acesso em: 25 de Setembro de 2022.

[5] **MARQUES, Mikaelly. SALGADO, Camila.** Systematic Layout Planning (SLP) para Melhoria do Arranjo Físico de um Ambiente de Produção de Joias. **EXACTA,** 2021. Disponível em: https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/19329. Acesso em 30 de Outubro de 2022.

[6] **MAURICIO, João Paulo.** A logística dentro da organização: Custos, evolução e processos logísticos. **Núcleo do conhecimento,** 2021. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracao/evolucao-e-processos. Acesso em: 30 de Outubro de 2022.

[7] **MEDEIROS, Arthur. LIBERATO, Luiz. CAMPO, Paola.** Melhoria logística interna: um estudo de caso em estoque fabril. **Semana acadêmica,** 2018. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/melhoria_logistica_interna_um_estudo_de_caso_em_estoque_fabril.pdf. Acesso em: 25 de Setembro de 2022.

[8] **SEBRAE, equipe.** Entenda a importância da gestão de estoque. **SEBRAE,** 2017. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-melhorar-a-gestao-de-produtos-no-varejo,6ed4524704bdf510VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em: 23 de Outubro de 2022.

[9] **SPITALIERE, Juliana.** O que é logística: como funciona, tipos e 5 dicas para planejar a sua. **Conta azul blog,** 2022. Disponível em: https://blog.contaazul.com/guia-sobre-logistica. Acesso em: 25 de Setembro de 2022.

[10] **VETTORAZZO, Leonardo**. Proposta de melhoria na gestão de estoque de uma empresa de componentes para cilindros. **Repositório UFU,** 2022. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/34261/1/PropostaDeMelhoria.pdf. Acesso em: 06 de Novembro de 2022.

Capítulo 4

Jornais impressos para mídias sociais digitais: usando a logística virtual como ferramenta para atingir clientes leitores por meio do modal infoviario

Denis Flores Bastos
Livia da Silva Oliveira

Resumo: A importância deste trabalho está na transformação dos jornais impressos em formatos digitais, analisando os desafios que os jornais enfrentam para atrair novos leitores e manter os já existentes. Para isso, é necessário redesenhar seus processos produtivos, otimizando pessoas e matérias-primas. Com isso, o objetivo do estudo foi oferecer uma solução prática para o envio de notícias aos clientes por meio da logística virtual com foco em infoviário, com baixo custo e bons resultados, destacando a importância crescente do modelo no Brasil devido ao rápido avanço tecnológico do país e a clientela que continua a servir. Esta decisão foi tomada após uma análise SWOT que se concentrou nos pontos fortes e fracos da decisão.

Palavras-chave: Jornal impresso; mídias sociais; infoviario; logística virtual.

1. INTRODUÇÃO

Em geral, as empresas buscam obter vantagem competitiva. A Internet avançou no mercado brasileiro desde 1995, período em que iniciou as operações no Brasil. O mercado e todos os segmentos estão sentindo o enorme impacto nas interações humanas e principalmente econômicas nas atividades profissionais em geral. A internet melhorou e facilitou o dia a dia porque tudo tem dois lados, bônus e ônus. A parte positiva da internet é que ela facilita muitas operações e transações. A parte que tem grande impacto na conveniência da Internet é a forma de comunicação, principalmente em jornais escritos ou impressos.

Nos últimos dois anos (2020 e 2021), com o advento da Internet e da pandemia no Brasil, a mídia impressa perdeu cerca de 80% de seus clientes, os jornais impressos começaram a ser perdido no Brasil por causa do Corona vírus. Com o receio de contaminação da COVID-19, fez com que as empresas de notícias escritas encontrem e busquem formas de sobreviver no mercado na prospecção de clientes leitores e clientes investidores anunciantes, neste sentido, Pellanda et al (2017), confirmam que “Com as transformações desse período, o jornalista se depara com novos desafios. A notícia agora precisa ser experimentada pelo usuário, e não apenas ser apresentada em forma de texto” (PELLANDA, 2017). A atividade jornalística é viva pois a todo momento tudo é motivo para ser notícia, e essa notícia deve ser levada de uma forma pratica e clara aos clientes leitores. Desta forma se buscar uma ferramenta para agilizar esse envio de informação.

No entanto o jornal impresso teve que fazer uma reengenharia em suas operações de produção, logística de estoque e circulação, com a análise de swot no mercado e pesquisa de através da ferramenta Market explorer, a análise dessas ferramentas constatou através de números que houve uma perca muito grande de clientes em virtudes dos acontecimentos no mercado, uma perca de grande de relevância para qualquer empresa. Considerando o resultado de todas as análises, que a interação e uso da internet ao seu favor era a única saída para uma permanência no mercado, alinhado todas as ações desde início da produção de jornal.

A internet ganhou um espaço nunca imaginado. Ela conseguiu fazer-se presente nas casas de grande parcela da população. Nos últimos anos, a sociedade passou a ter mais acesso ao ambiente digital e acabou por estar a maior parte do seu tempo acessando os diversos conteúdos digitais. A informação hoje é levada por meio de APP. A sigla vem da palavra em inglês Application, que significa aplicação. O App é um software para dispositivos eletrônicos que auxiliam os usuários a realizar determinadas tarefas. Eles podem ser facilmente identificados, pois são aqueles quadradinhos espalhados pela tela do celular. Basta um simples clique para ter acesso a um universo de possibilidades e ferramentas. No whatsapp são criados grupos de interação de informação. Diante do tema no qual se encontra o estudo, buscamos responder a seguinte pergunta: Como a notícia do jornal impresso é adaptada para a plataforma online. Temos como objetivo principal comparar a estrutura da notícia no jornal impresso para o digital, e como objetivos específicos verificar quais as diferenças existentes nas notícias veiculadas nas duas plataformas, detalhar as alterações ocorridas na construção das notícias produzidas pelas empresas de comunicação, em relação ao jornal impresso e mostrar o processo de adaptação do jornalista à plataforma digital visando chegar o mais rápido a mão do leitor.

A proposta do presente artigo é mostrar as principais transformações que ocorrem na divulgação de conteúdo após a diminuição na produção do jornal impresso em virtude do grande aumento da internet no dia a dia da população e como e de fácil acesso de todos

também o aumento dos portais de notícias em Manaus. Por meio de análises, tentaremos identificar as principais causas que influenciaram para a tomada de decisão para mudança de modal logístico até o cliente leitor. A produção do jornal continuar a mesma que com sua estrutura organizacional padrão, foram adequados de forma a otimizar o processo produtivo.

Por tanto esse formato tem como objetivo principal fortalecer esse canal de comunicação com leitor do jornal, jornal é enviados via grupos de whatssap, onde o cadastro é feito no site do jornal ou por meio de um link que é disponibilizado nos grupos para os interessados. Dessa forma a empresa de comunicação atingir cerca de 350 mil leitores diariamente com um aumento em sua capilaridade aproximadamente 1000% dia, com a visibilidade de seus leitores em tempo integral, através de relatórios de diários de visualizações, aumentando com isso a sua visibilidade de mercado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A matriz SWOT é Uma boa ferramenta para fazer um planejamento gerencial desenvolvendo. Análises que consiste em identificar os pontos fortes e fracos de uma empresa, de seu ambiente operacional, de seu público interno, de suas capacidades e competências e as oportunidades e ameaças do ambiente externo e variáveis incontroláveis ambientais (KUAZAQUI, 2016).

Uma forma de proteger o ambiente de negócio é a aplicação de ferramentas de gestão estratégica, que são técnicas utilizadas pela empresa para melhorar a qualidades de seus serviços, como produtos, processos, sistemas, bem como se antecipar a acontecimentos futuros. Para Hofrichter (2017), a ferramenta de análise SWOT (Tabela 1) é excelente para que se desenvolva e se entenda uma organização ou situação ou processo decisório de todos os tipos de negócios, em nível coorporativo ou pessoal.

Tabela 1. Matriz SWOT

Análise Interna	Analise Externa	
	Oportunidades	**Ameaças**
Pontos Fortes	Organização do espaço físico; Conhecimento do novo formato de trabalho; Aumento do número de clientes, leitores e investidores; Ganho de mercado.	Otimização de pessoal; Capacitação dos setores; Tecnologia.
Pontos Fracos	Implementação de nova tecnologia; Implementar controle de tiragem e recebimento de material.	Perda de clientes; Falta de matéria prima; Encalhe de Jornal.

Fonte: Autores (2022)

O segmento de comunicação impressa teve mais um ano de queda expressiva em 2021, sendo bastante visível em 2022. Ao mesmo tempo, a visualização das versões digitais das mesmas publicações teve um aumentou considerável, confirmando uma tendência iniciada há alguns anos: que é redução do formato impresso e a migração para plataformas digitais ou jornalismo digital. Para atender as necessidades das empresas de comunicação, inicialmente realizou-se uma análise de mercado em busca de solução para conseguir chegar até os clientes no menor custo logístico possível. Ainda assim, o formato

encontrado para a divulgação das informações foi através do APP WHATSAPP, onde ele tem grande relevância de comunicação instantânea com a velocidade rápida e com isso ajudará para evolução da comunicação colaborando para publicar a informação no menor tempo possível.

Para potencializar os novos recursos nesse momento crítico no mundo onde destacamos os controles de restrições da covid, pois os jornais impressos eram vistos como um meio de contaminação e com isso tiveram uma grande perda de leitores durante últimos 2 anos (2020 e 2021), foram feitos estudos e análises de SWOT no mercado, a fim de ter maior poder de decisão. Essa análise mostrou uma perda de leitores clientes de jornal. Com isso as empresas de notícias sofreram muito e a saída delas, foi a adaptar de sua produção final (impressão, imprimir). E focar nas mídias digitais, ferramentas essas, mas palpáveis e com objetivo eficiente.

Com a redução do custo com matéria prima de produção. No ano de 2020 a tiragem (impressão), era de 55 mil unidades com o encalhe de 22% diários. Que representava uma visibilidade na rua de aproximadamente 43 mil clientes assim pela compra direta dos jornais. Com o passar do tempo esses números caiu consideravelmente, pode-se apontar dois pontos: o aumento do uso da internet e mídias sociais e, a restrição do uso do jornal com meio contaminação pelo vírus da COVID 2019.

Os custos com a produção diária representavam um valor significativo para a empresa, principalmente com a produção (matéria prima). Já com o infoviario em pratica a ferramenta whatsapp será o processo logístico que deverá ser usado pela empresa, a fim de buscar a eficiência no mercado e trazer a eficácia no que se refere a receita já que não terá os altos custos com a produção. Pensando nos impactos ambientais com esse novo formato logístico o jornal impresso (papel), não vai para as ruas, atendendo as indicações da ISO 1401 que é preservar o meio ambiente através do controle dos impactos ambientais.

Todo esse processo de mudança foi analisado, através da matriz de swot com resultados dos gráficos de vendas e encalhe, o gráfico de Pareto mostrou de forma clara os problemas e serviu para tomada de decisão, sendo assim, possível realizar as mudanças nesse processo, buscou entender todo o processo produtivo do jornal desde sua origem até a produção final. Buscou-se otimizar o processo com a ajuda dos colaboradores e com ideias simples, os gestores avaliaram esses relatórios feitos e buscaram apresentar a solução, andar com o tradicional e futuro juntos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

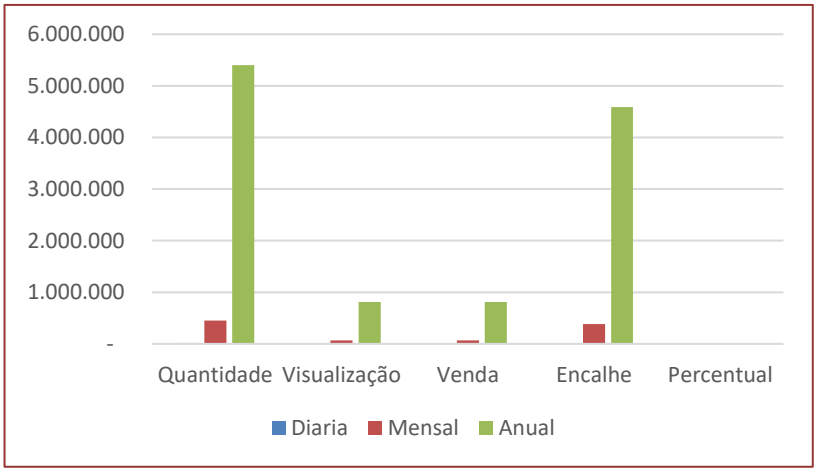
Inicialmente foi realizado um brainstorming com todos envolvidos no processo focando nos resultados dos relatórios apresentados foi observado a migração de um modelo tradicional de jornal para os novos suportes digitais, e não só este, mais como outros do segmento impresso, livros e revistas e muitos outros tipos de textos passaram a assumir o modelo emergente, andando paralelo com o tradicional. Após isso buscasse se adaptar embora tenha se passado algumas décadas desde os primeiros jornais impressos, as empresas jornalísticas perguntam-se em como a velha redação poderá se adaptar com as novas tecnologias. Para Johnson (2018), “as empresas jornalísticas têm se confrontado, cada vez mais, com o dilema de como encontrar o equilíbrio entre tecnologia e conteúdo para criar um produto novo e rentável”.

A empresa de comunicação promoveu a decisão de não mudar o seu formato de trabalho e sim, mudar o formato de como levar essa informação aos seus leitores, evidente que teve que otimizar seu processo de produção visando o custo operacional. Adaptando cada setor para ter maior resultado.

3.1. COMO PREVENIR A EXTINÇÃO DO JORNAL IMPRESSO E FAZER A MIGRAÇÃO PARA O FORMATO DIGITAL DE FORMA EFICIENTE

Nesse brainstorming foi pontuada a forma da gestão referente ao cenário do mercado no segmento de jornal impresso em virtude de a baixa procurar pelos clientes e alta nos preços da matéria prima a empresa tomou a decisão de migrar para o formato digital, obedecendo toda a essência do jornal impresso, mas agora de forma online. Os relatórios mostravam a grande queda nas vendas, para solucionar essa problemática buscou-se, adaptar todo seu processo, otimizando pessoal e estruturas. Como antes o jornal produzia por demanda e com isso tinha necessidade de matéria prima para produção, nesse novo formato o uso de matéria prima é baixo, gerando lucro de produção. A fim de prevenir a extinção se reduziu bastante a linha de produção cerca de 90% do jornal físico. Atendendo somente assinantes e aqueles que ainda são amantes da leitura escrita no papel.

Gráfico 1. Relatório analítico de Produção: Venda e Encalhe (2021)



Fonte: Autores (2022)

Para ajudar na tomada de decisão, como é possível observar no Gráfico 1, a tiragem diária era de 15 mil, tendo um encalhe de 85% da tiragem diária. Com isso a decisão de mudar o formato logístico de distribuição, com intuito de prevenir a extinção do jornal. A distribuição do jornal impresso é disparada nos grupos de whatsApp, o jornal é enviado no formato PDF, são enviados nos grupos de assinantes que hoje são aproximadamente 350 mil por dia (cliente). Como esse jornal é enviado em formato de PDF, a distribuição dele se torna muito mais fácil e prática, atendendo o maior número de visualização diários.

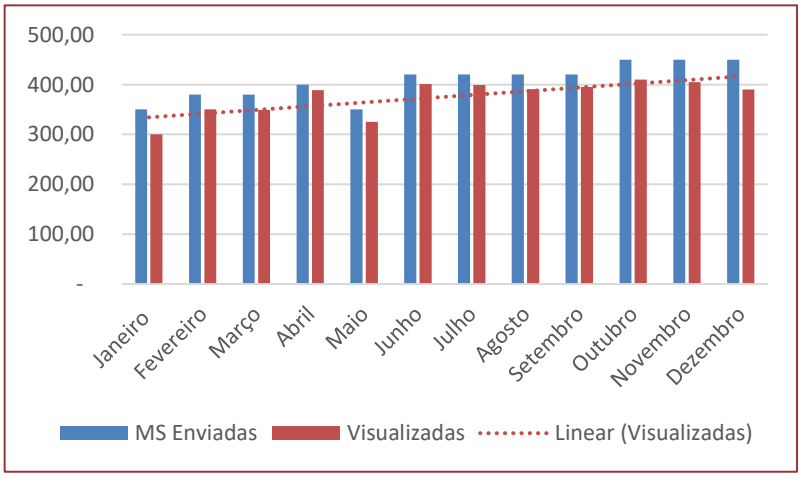
Segundo, Olavo Tapajós (2016), A tecnologia da informação é fundamental para entender as complicadas cadeias de suprimento e de distribuição física. Os operadores logísticos não são meros transportadores. Operam toda a inteligência da rede logística, da origem ao destino. É nesse contexto que sugiro que se estabeleça o chamado "transporte infoviário", com a internet como a grande via, onde se "navega" transportando informação, utilizando como veículos as soluções web em TI, aliadas às novas tecnologias em telemática.

3.2. POTENCIALIZAR OS NOVOS RECURSOS DISPONÍVEL NO AMBIENTE DIGITAL

Hoje o mercado tem vários aplicativos de interação de informação e principalmente disponíveis nos AppStores. Mas o que mais atendeu as necessidades da empresa de comunicação foi o App Whatsapp pela facilidade da distribuição da informação pelo número de grupos e os relatórios obtidos diariamente. WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet.

O foco do jornal foi no formato PDF que facilita a leitura e manuseio do jornal nos celulares ou similares. Com isso optar pelo modal infoviario para facilitar a distribuição das informações, dessa forma otimizando os custos logísticos que tinha com transportes e atendendo uma demanda da tecnologia e o grande uso das mídias sociais. Os investidores do jornal têm garantia que sua empresa será vista pelos leitores e futuros clientes ou até mesmo aqueles que simplesmente olham o jornal por olhar.

Gráfico 2. Relatório analítico: Mensagens enviadas e mensagens visualizadas



Fonte: Autores (2022)

Em pouco meses de uso desse formato potencializou a visibilidade que saiu de 15 mil dia para 400 mil diários de jornal nas ruas via whatsapp a empresa já está colhendo grandes frutos e principalmente seus leitores. Pensamento enxuto é uma forma de aplicar a produção enxuta, isso pode justificar o maior quantitativo de estudos de ferramentas de manufatura enxuta nesse segmento, uma vez que o crescimento econômico industrial está

diretamente relacionado à propagação de novas tecnologias e eficiência dos processos (VICENZI, 2018).

Sant'Anna (2008) considera que a perda do interesse pelos jornais foi motivada pelo fato de os rádios serem "meios mais flexíveis, que podem ser ouvidos no escritório, no carro, em casa, na praia, em lojas, consultórios, estádios, clubes e em outros locais públicos" (SANT'ANNA, 2008, p. 102). Com essa afirmativa consideramos que os programas radiofônicos se fizeram presentes na vida das pessoas, chegando a se transformar em parte integrante do cotidiano.

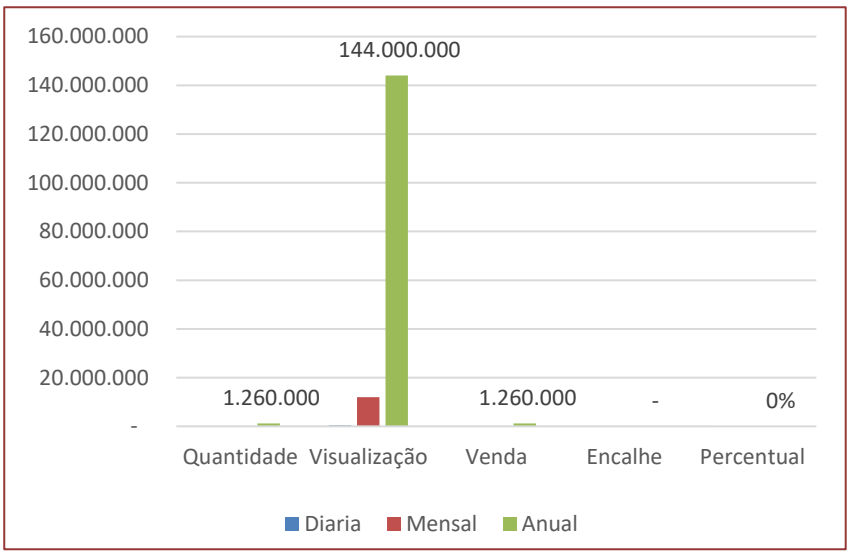
Prado et. al (2019) comentaram que as inúmeras procuras sobre a obrigação das empresas em obter e manter a competitividade diante seus mercados, ressalta a necessidade de renovação e busca por soluções cada vez mais impactantes.

Rangel et. al (2019) apontaram que as inovações que são oferecidas pela Indústria 4.0 podem estimar ressaltantes ganhos industriais, socioeconômicos e sustentáveis onde a Logística 4.0 possui grande papel nesse cenário. Além disso, também ficou evidente que a era 4.0 já é um fato que promove a concorrência de mercado que as organizações desejam para o alcance do sucesso e que de forma positiva acrescentaria para o desenvolvimento global. A realização deste trabalho foi de suma importância para todos os envolvidos no processo de aprendizado e, consequentemente, aperfeiçoamento no assunto, pois a empresa de comunicação estar sempre buscando o aprimoramento em virtude da grande competitividade existente no mercado em virtude do grande aumento das novas tecnologias. Dessa forma, o estudo visa fornece um conjunto consistente de informações e conhecimento destinados a apoiar a empresa que deverá realizar uma transformação enxuta de sistemas de produção.

3.3. REALIZAR O PROCESSO LOGÍSTICO DO INFOVIARIO COM EFICIÊNCIA E EFICÁCIA

A implantação desse formato vem se mostrando muito eficaz para a empresa de comunicação no contexto de visibilidade (Gráfico 3), buscando diariamente aprimorar esse formato até chegar na eficácia que é trazer clientes patrocinadores para a empresa continuar a crescer no mercado de forma sustentável, agregando mais valores para a empresa e seus colaboradores. O surgimento das grandes mídias sócias e a consequente proliferação dos portais de notícia, aliados aos recursos que eles podem empregar na busca por novos leitores/internautas é a prova de que o jornalismo online não é mais uma ferramenta do futuro, ela está presente na vida de enorme parcela da população brasileira. Becker e Lima (2007) afirmam que há dez anos o efeito desse recurso não poderia ser algo mensurado, embora estatísticas já revelassem que essa plataforma apresentaria um crescimento bastante significativo.

Gráfico 3: Visibilidade do jornal novo formato PDF

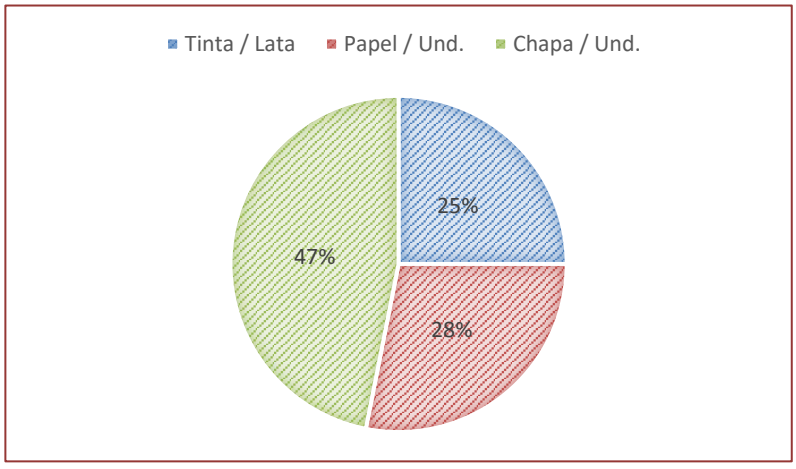


Fonte: Autores (2022)

É visível o grande aumento de leitores que recebem o jornal no formato PDF, e assim podendo ser reenviado quantas vezes for necessário, com isso aumentando o número de visibilidade diária. Para a empresa este fator é determinante para o aumento de receita com a diminuição no custo de produção, e com potencial de prospectar nos clientes investidores.

O novo formato se mostrou muito satisfatório na otimização de recursos de produção (Gráfico 4). Já no processo logístico deu maior agilidade e, os ganhos pelo uso desse modal superou todas as expectativas já vividas no formato tradicional. Essa agilidade se dar em uso dessa ferramenta App. E adequação de todo processo produtivo sendo possível tem aproximadamente 350 mil visualizações por dia.

Gráfico 4. Relatório redução de matéria prima



Fonte: Autores (2022)

Seguindo a linha da logística 4.0, que parte do princípio de adequar as novas tecnologias para otimização de atividades de manufatura, os desafios que surgem nos meios de comunicações tradicionais podem então ser superados de forma eficaz e lucrativa. Por isso, é preciso utilizar ferramentas para **dinamizar e simplificar** essa troca de informações, e sendo assim, o WhatsApp é a ferramenta logística mais indicada. Para Shankar et al. (2015), a chave para a visualização do material in-transit são as nuvens baseadas em GPS e a tecnologia dos identificadores de rádio frequência (RFID) que fornecem identidade, localização e rastreamento. É de suma importância conhecer as transformações ocorridas na forma de veiculação de notícias após a inserção dos portais como veículos de comunicação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise dos relatórios foi tomada a decisão de mudar o formato de envio do jornal impresso para o formato digital. Com o aplicativo Whatsapp, foi possível desenvolver algumas boas práticas, como a otimização dos setores, pensando na qualidade da informação. Um aspecto importante do trabalho foi a referência usada para demonstrar das mudanças e modificações feitas no formato convencional para uso online, pois isso avançou na integração de informações pessoais e na aceitação do leitor. O infoviario e a ferramenta de aplicação essencial para o bom andamento do processo logístico face às dificuldades na execução da obra. Isso ocorre porque qualquer mudança no ambiente cria incerteza e exige a compreensão de todos.

Além das disficuldades na geração de receita os jornais tambem tinham que lidar com o rótulo de altamente poluente em virtude do uso de papel, pensando nisso a mudança do formato tambem é levar a infomação sem papel, com isso reduzindo o número de papel nas ruas e fazendo o gerenciamento das fontes poluentes, atendo á legislação ambiental vigente.

REFERÊNCIAS

[1] BECKER, Beatriz; LIMA, Marcos Henrique. Ame ou deixe o ciberespaço. Santa Catarina – Anais dos Estudos em Jornalismo e Mídia: 2007.

[2] HOFRICHTER, M. Análise SWOT: strengths, weaknesses, opportunities, threats. Porto Alegre: Revolução, 2017. E-book.

[3] Jornal Amazonas Em Tempo, Manaus, amazonas – 2022.

[4] KUAZAQUI, E. Planejamento estratégico. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

[5] OLAVO, Tapajós Celso, A tecnologia da informação é fundamental para entender as complicadas cadeias de suprimento e de distribuição física. 2016.

[6] PRADO, V. J., PATO, D. B., ÁTICO, C. S, SILVA, P. Q.: A implantação do daily kaizen nas operações de uma indústria automotiva. XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO , SP, 2019.

[7] PELLANDA, E. C., PASE, A. F., NUNES, A. B. B., STRECK, M., FONTOURA, M. C., SOUZA, D. D., & PEREIRA, I. M. (2017). **Mobilidade e jornalismo digital contemporâneo: fases do jornalismo móvel ubíquo e suas características**. Jornalismo móvel: linguagem, géneros e modelos de negócio. Covilhã: Universidade da Beira Interior.

[8] RANGEL, Y. L., SENNA, P., SANTOS, I. P., LIMA, G. L. S.: Análise bibliométrica da indústria 4.0: Traçando tendências para o futuro. XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO , SP, 2019.

[9] SHANKAR, U. et al. How the internet of things impacts supply chain. Inbound logistics. 2015. Disponível em: Acesso em: 4 out. 2022.

[10] SANT'ANNA. Lourival. O destino do jornal: a Folha de S. Paulo, O Globo e o Estadão de S. Paulo na sociedade da informação. Rio de Janeiro: Record, 2008.

[11] VICENZI, M. A. O desempenho de empresas da indústria metal mecânica sob a ótica das estratégias genéricas de porter. RDBU, 2018.

Capítulo 5

Utilização do 5S para otimizar processos de rotina em uma pequena empresa de Manaus (AM)

Douglas Miranda da Silva
Livia da Silva Oliveira

Resumo: O 5S tem como principais características a facilidade de implementação e a fácil adaptação a diferentes tipos de empresa, desse modo serve como pilar da qualidade e o ponto de partida para muitas metodologias de melhoria contínua. No presente estudo ele foi utilizado para que pudesse otimizar rotinas administrativas através de seus pilares, apesar de os cinco serem importantes, três foram utilizados no caso com mais afinco afim de se obter um resultado mais assertivo, o senso de utilização, organização e disciplina tiveram o grande foco do estudo, e as ações de melhorias quase sempre foram pautados nesses pilares, com isso em vista algumas melhorias foram implementadas com o intuito de organizar melhor esses processos, ganhando tempo pra empresa e contribuindo até mesmo para o ambiente de trabalho no qual os colabores se encontram. O estudo obteve resultados positivos, onde o tempo entre o pedido ser recebido e enviado para o cliente diminuiu consideravelmente, o que era o plano inicial, para um primeiro programa de melhoria os resultados foram satisfatórios.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade de modo geral tem cada dia sido mais exigida das empresas que buscam se manter competitivas no mercado, isso se estende desde as multinacionais até as pequenas empresas, todas tendem sempre a buscar ideias que consigam otimizar os processos que envolvem a empresa, desse modo buscando economia de custos, otimização de tempos de processos e consequentemente aumentando os lucros da empresa.

O 5S aparece nisso tudo como uma ferramenta base de praticamente toda filosofia de melhoria continua, sendo uma abrangente ferramenta que consegue de forma simples organizar uma empresa, o que é considerado um dos primeiros pilares para uma empresa que busque evoluir, essa organização é pautada pelo 5S em 5 pilares que buscam deixar o ambiente de trabalho o mais prático possível, deixando os processos fluidos a partir das disposições bem planejadas de ferramentas e dispositivos, com uma organização que trás ainda mais essa ideia de empresa bem estruturada, além de falar de segurança e higiene que são parte fundamental de um ambiente de trabalho otimizado, ainda se tem a parte da disciplina, que busca trazer esse pensamento para a cabeça dos colaboradores e é sempre reforçado quando se fala em 5S, a junção desses pilares formam um programa de melhoria solido e que pode ajudar muito na adequação das empresas que estão começando a implementar a melhoria continua (OSADA, 2020).

O 5S é muito utilizado na indústria, entretanto não se limita somente a ela, é possível que o 5s seja utilizado nas mais diversas áreas e empresa, sendo um programa muito versátil por ter pilares quase que universais quando se fala em uma empresa bem-organizada, afinal mesmo que não pratique o 5S, o que se pensa é que uma empresa sempre busca ser organizada, limpa, segura, disciplinada e otimizada (FRANCISCO et al., 2018).

O estudo tem como ideia principal entender como o 5S pode auxiliar uma pequena empresa do ramo varejista a otimizar seus processos administrativos e tentar diminuir o tempo em que suas entregas são recebidas, embaladas e enviadas, tentando deixar esses processos mais fluidos e organizados a partir do 5S.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma pequena empresa varejista de moda, essa empresa trabalha na venda de roupas em varejo em toda Manaus, tendo o mercado digital como seu maior canal de influência atual. A empresa tem uma sede onde os produtos são alocados, organizados e distribuídos para os clientes, lá foi implantado a metodologia 5s, visando otimizar rotinas administrativas e otimizar o tempo que o produto é organizado para ser enviado ao cliente. Foram computados alguns dados 5 meses antes da implementação da metodologia.

O que foi levado em consideração foi o tempo em que o produto levava para sair desde o recebimento do pedido, além de ser feita a apuração sobre erros que poderiam vir a acontecer, essa crono análise foi dividida em 3 partes: Medição do tempo entre receber o pedido e começar a preparar, medição do tempo de preparação do pedido, e medição do tempo que o pedido levava para sair após estar pronto. A metodologia 5s foi implementada de modo geral na empresa, visando a otimização desses processos e consequentemente a diminuição de tempo e de erros ocorridos nesses processos, o 5s foi desenvolvido por 1 mês na empresa e posteriormente foram coletados dados por mais 5

meses, a fim de entender qual foi o real impacto do 5s na empresa e se valeu a pena ele ter sido implantado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com um mercado cada vez mais o, metodologias de melhoria vem ganhando força em todo e qualquer tipo de organização ou empresa, ferramentas como ciclo PDCA, 5W2H, diagrama de causa e efeito, além de filosofias como kaizen, six sigma, melhoria contínua vem se tornando praticamente indispensáveis para as empresas, independente do nicho de mercado ou tamanho. A partir deste entendimento, chegamos ao 5s, um programa de melhoria simples e extremamente eficaz, que traz ideias de fácil aplicação ao mesmo tempo que são fundamentais para qualquer política de qualidade (Ribeiro, 2018).

O 5s é considerado na literatura a base de quase todas as filosofias de melhoria contínua, de ISO 9000, 14000 e da gestão da qualidade total, sendo o passo inicial para que essas filosofias e metodologias obtenham sucesso (RANDHAWA, AHUJA, 2017).

3.1. EMPRESA ANTES DO 5S

A empresa possuía um gargalo grande em relação a demanda do dia, e a reclamação dos colaboradores é que não há um ciclo contínuo e bem definido do que deve ser feito do momento em que o pedido é recebido, até o envio deste mesmo produto. A empresa é de pequeno porte, e deste modo, todo e qualquer processo otimizado traz uma grande diferença, a média de tempo gasto entre receber o pedido e esse pedido ser espedido era de 22 minutos, abaixo na Figura 1 podemos entender como o processo funciona e o tempo que cada um leva.

Figura 1. Processo de despache do produto

Primeiro passo	Segundo passo	Terceiro passo
•Comunicação entre quem recebeu o pedido e quem vai fazer a espedição (2 minutos). •Tempo para pessoa que recebeu o pedido analisar qual o produto, que tipo de embalagem usar e começar o processo (5 minutos).	•Tempo necessario para reunir os itens necessarios para que a embalagem seja feita (3 minutos). •Tempo para que o produto seja embalado (5 minutos).	•Tempo para conferencia antes do envio (2 minutos). •Tempo para analise de como entregar o produto (5 minutos).

Fonte: Autores (2022)

Embora os processos sejam simples, não há organização, nem tão pouco um padrão bem definido de embalagem e o método correto para o fazer, em tese, há três tipos de

embalagem e alguns detalhes que fazem essa diferença entre uma em outra. Em resumo se tem:

- Embalagem padrão: É a embalagem mais básica, onde são entregues os produtos com custo menor.
- Embalagem intermediaria, é uma embalagem um pouco mais sofisticada, acompanha um brinde e é utilizada em produtos com valor agregado maior.
- Embalagem premium, essa é a melhor embalagem da loja, é uma caixa que conta com um brinde e vai inteiramente perfumada, são utilizadas apenas para os produtos mais caros da loja.

Agora que se entende como funcionam esses processos da empresa, pode-se falar sobre os principais problemas encontrados e que influenciam diretamente esses processos de embalagem:

- Ao receber o pedido, quem o recebeu precisa ir até a pessoa que embala e comunicá-la sobre o pedido, sem um sistema de gestão ou mesmo um quadro de pedidos, por vezes acontece de a pessoa que recebeu o pedido esquecer de repassar o mesmo, o que gera muito transtorno.
- Não existe uma divisão de itens utilizados para cada embalagem, é tudo muito misturado e por vezes são enviados brindes em embalagens erradas enquanto embalagens que deviam ter brindes vão sem.
- Existem muitos utensílios pouco utilizados na área de embalagem, o que torna todo o processo ainda mais complexo.
- Os entregadores são terceirizados e não existe um padrão definido de qual chamar em determinada situação, o que acaba dificultando esse processo.

DE FARIA, (2021) realizou um estudo em uma pequena empresa de fabricação artesanal de rapadura e nele evidenciam a dificuldade com insumos espalhados e muito mal distribuídos, além de um ambiente pouco higienizado, outro problema era o de abelhas que permeavam a área produtiva, além de processos mal definidos e falta de organização geral, com a aplicação do 5s alguns desses problemas foram resolvidos, como por exemplo a má organização de insumos e a presença de abelhar no processo produtivo.

Com o 5s como base, o ideal é que uma empresa mal organizada consiga otimizar seus processos através de conceitos básicos, mas que são fundamentais e de grande valia para empresas em busca de estruturação.

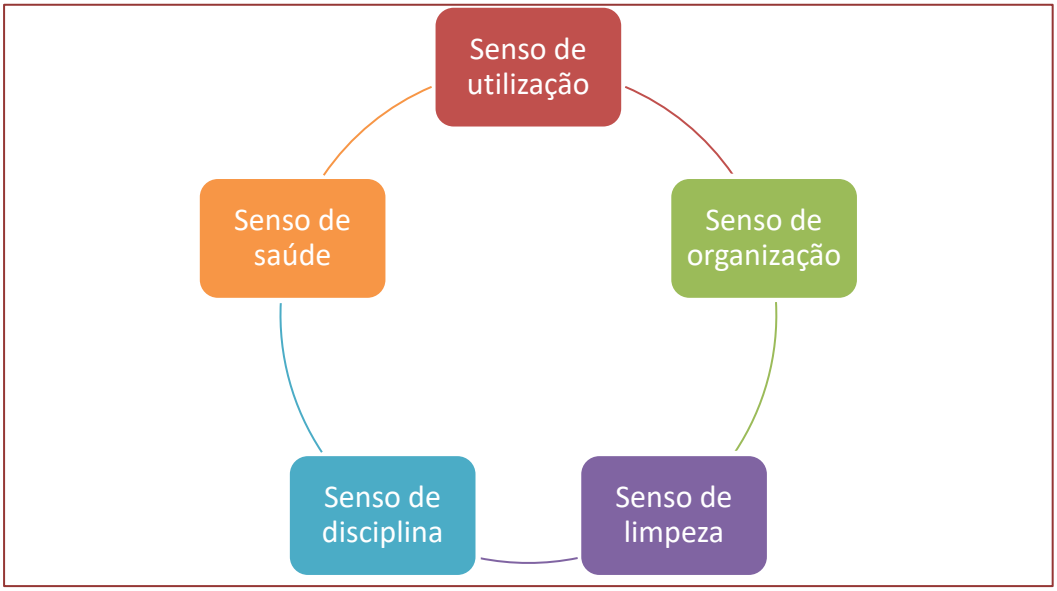
3.2. IMPLEMENTAÇÃO DO 5S NA EMPRESA

O estudo realizado antes da implementação do 5S foi fundamental, pois trouxe os principais problemas que a empresa enfrentava já de modo pré-estabelecidos e organizados, desse modo, tudo e precisou ser feito foi pensar em formas de otimizar esses problemas e deixá-los mais fluidos através dos pilares do 5S, que são aqueles que irão pautar todas as ações realizadas em prol destas melhorias.

A partir dessa estruturação de problemas chegamos na efetiva implementação do 5S, a princípio é importante que se entenda os pilares que norteiam o 5S e posteriormente entender como eles serão utilizados para otimizar os processos na empresa.

Rifqi, H. et al. (2021) diz que o 5S traz uma estrutura básica para um ambiente de trabalho bem-organizado, desse modo, ele fala sobre os 5 pilares que pautam o 5s conforme Figura 2.

Figura 2: 5 Pilares do 5S



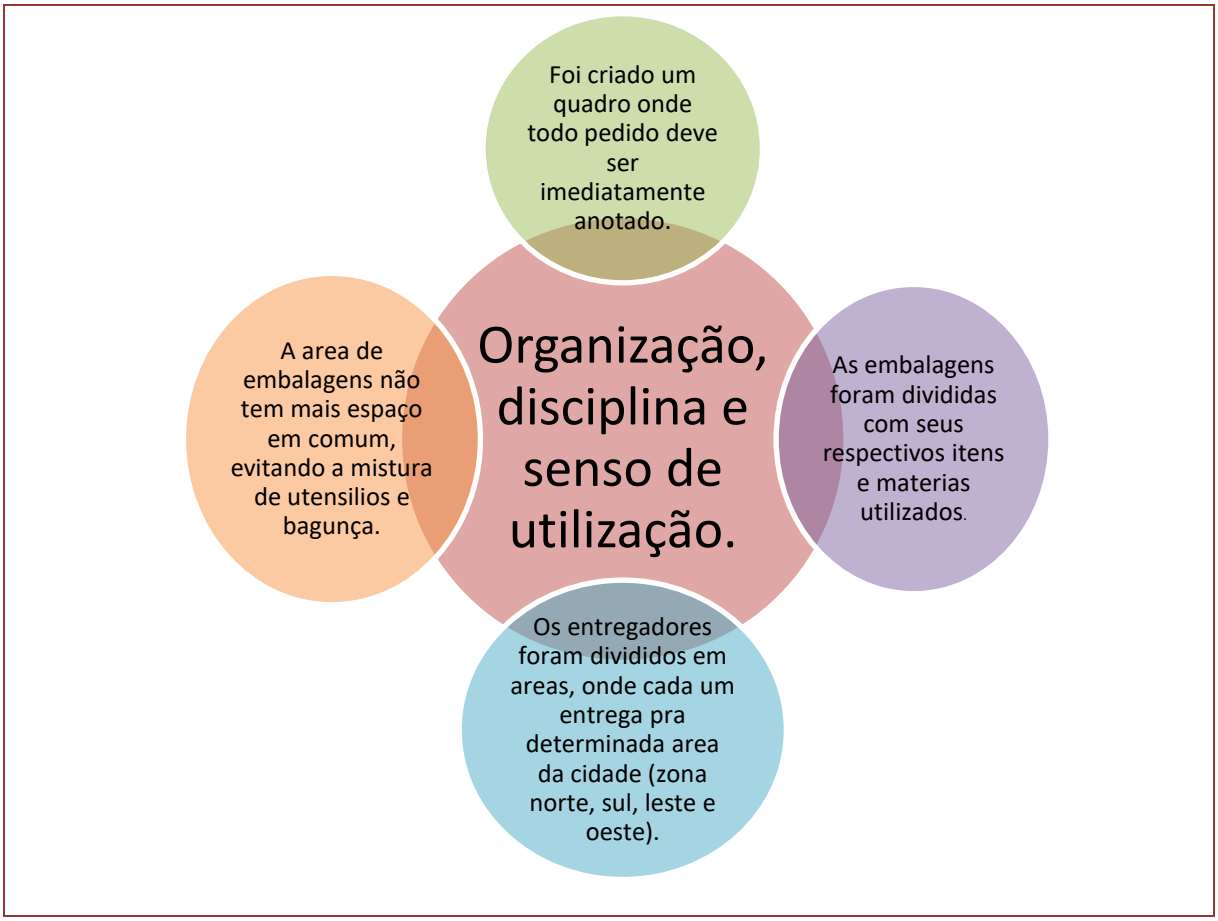
Fonte: Autores (2022)

Na empresa alguns pilares tiveram mais atenção que outros, de modo sempre a priorizar aqueles que tinham mais carência dentro da empresa, o senso de utilização, organização e disciplina foram os mais utilizados, visto que eram os grandes problemas encontrados na empresa.

A seguir pode-se entender as ações tomadas para que esses processos bagunçados sejam organizados e bem estruturados através da Figura 3. SOUSA, (2021) realizou um estudo onde utiliza o 5s para estruturação básica de uma empresa, ela ressalta que a partir do 5S fica muito mais fácil que os colaboradores sigam os processos de fabricação e reitera a importância da manutenção do programa para que os benefícios sigam a ser colhidos.

A partir dessas mudanças, os processos da empresa ficaram muito mais fluidos, de modo que a recebimento de demandas era imediatamente anotado nos quadros, a partir desse momento já começa o processo de embalagem, no quadro já é detalhado a embalagem adequada para o produto, e deste modo, a pessoa que embala só precisa se dirigir a área especifica de embalagem desse determinado produto, onde lá já se tem todos os utensílios que são utilizados nesse determinado tipo de embalagem, sem os brindes e utensílios misturados.

Figura 3: Medidas tomadas a partir do 5S



Fonte: Autores (2022)

Ao finalizar a parte de embalagem, os produtos são diretamente despachados para o entregador da área designada, sem a demora de escolher qual entregador precisa ser chamado.

3.3. COMPARAÇÃO ENTRE ANTES E DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO DO 5S

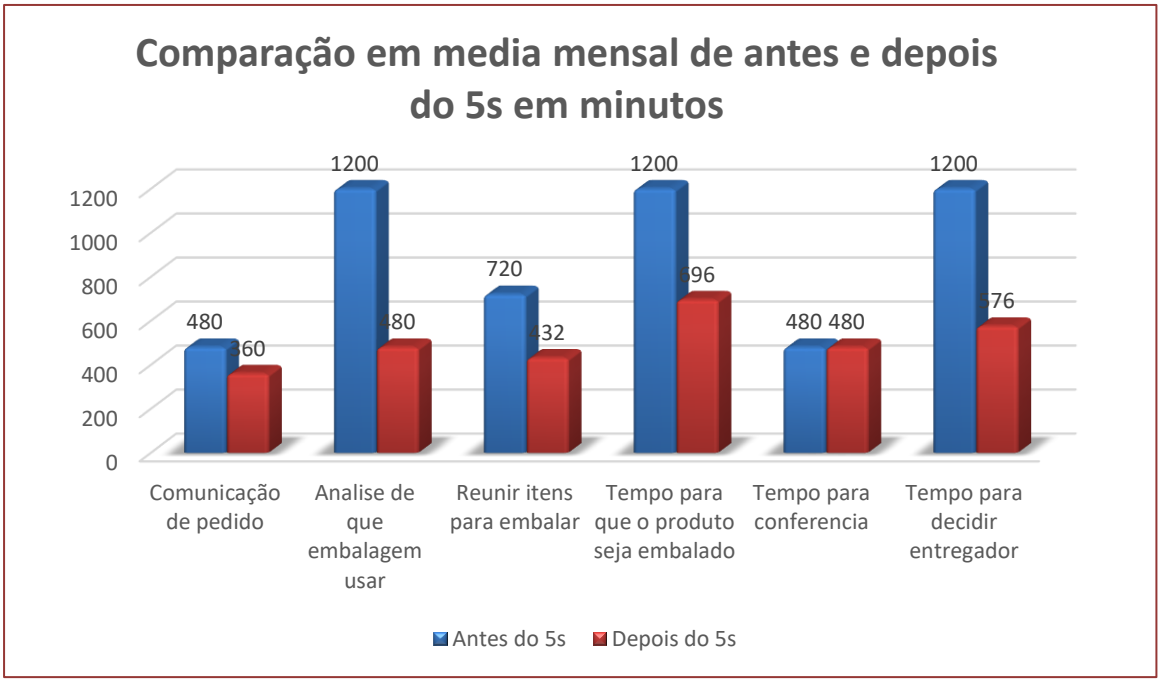
As mudanças feitas resultaram em uma diminuição do tempo em que esses processos eram realizados, além de trazer mais praticidade para os colaboradores responsáveis pelos processos, os sensos conseguiram otimizar bem os processos, dando organização, senso de utilização e mais disciplina para os colaboradores, é importante que se entenda que os erros diminuem pois quando se tem processos bem definidos, a chance de erros acaba diminuindo e cada um sabe exatamente o que tem que fazer e a ordem ideal para que aquele processo seja realizado, como se fosse um padrão de serviço.

Jucélio Fernandes (2022) realizou um estudo em uma empresa que fabrica estufados em que o 5s foi implementado e dizem que o programa foi fundamental para mudança de mentalidade tanto dos chefes quanto dos colaboradores, contribuindo para diminuição do tempo de procura por peças, em ter um ambiente mais bem apresentado, e na diminuição na troca de ferramentas na hora de realizar as manutenções.

Na Figura 4, pode-se ver o quanto o 5s contribuiu para otimização dos processos da empresa. Com ações simples com base no 5s, praticamente todos os processos

conseguiram ser otimizados, alguns com melhorias mais significativas e outras nem tanto, mas de modo geral pode-se dizer que o projeto de implementação do 5s foi um grande sucesso visto a economia de 2256 minutos por mês com ações de melhorias relativamente simples e de fácil implementação.

Figura 4: Comparações de antes e depois do 5S



Fonte: Autores (2022)

A as melhorias que mais se mostraram efetivas foram as de análise de que embalagem usar que saiu de 1200 minutos mensais para 480 minutos mensais e o tempo para decidir entregador que saiu de 1200 minutos mensais para 576 minutos mensais, ambos os processos foram redefinidos e inseridos dentro de um padrão que facilitava muito a vida de quem trabalha nessas funções.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O 5s pode ser considerado como a base da qualidade e da organização de qualquer empresa, e é citado diversas vezes dessa forma por diversos autores, o que pôde ser comprado na pratica nesse estudo, já que a metodologia serviu de base para um ambiente de trabalho extremamente menos caótico e muito mais harmonioso e bem estruturado, deste modo, entende-se que o 5s pode e deve ser usado em empresas de diferentes tamanhos e de diferentes segmentos, nesse caso foi utilizado em uma pequena empresa de varejo e teve resultados significativos, para que uma empresa cresça, é necessário que se tenha o mínimo de estruturação para que ela cresça de forma bem definida e consiga se manter competitiva após longos períodos, e o 5s contribui demais nessa base de estruturação de uma empresa.

Vale ressaltar que a manutenção do 5s é fundamental para que os resultados continuem não somente se mantendo, mas também crescendo, dando a ideia de uma empresa cada vez mais organizada e funcional, preparada para alçar voos maiores no mercado.

REFERÊNCIAS

[1] DE FARIA, Thomas Ygor Flores; DOS SANTOS, Thalita Rabelo Almeida. OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO ARTESANAL DE RAPADURA ORGÂNICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA 5S. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v. 9, n. 15, p. 203-221, 2021.

[2] JÚNIOR, Jucélio Fernandes GONÇALVES; JÚNIOR, José Sérgio Costa. A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S NA INDÚSTRIA NOBRE ESTOFADOS: um estudo de caso. Caderno Científico UNIFAGOC de Graduação e Pós-Graduação, v. 7, n. 2, 2022.

[3] NETO, F.B.S; BARBOSA, A. F. F. Aplicação do programa 5s no laboratório de fluído de perfuração da UFERSA. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4443/2/FranciscoBSN_ART.pdf> Acesso em 14 de novembro de 2022

[4] OSADA, T. H. 5S's: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. 4. ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2020.

[5] RANDHAWA, J.S. and Ahuja, I.S. (2017), "Examining the role of 5S practices as a facilitator of business excellence in manufacturing organizations", Measuring Business Excellence, Vol. 21 No. 2, pp. 191-206.

[6] RIFQI, H., Ben Souda, S. and Zamma, A., 2020. Lean Maintenance 4.0: An application of the IoT Technology in the facility management industry. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, [e-journal] 9(5), pp.9064-9070. DOI: 10.30534/ijatcse/2020/311952020.

[7] RIFQI, H. et al. (2021) 'Lean Manufacturing Implementation through DMAIC Approach: A Case Study in the Automotive Industry', Quality Innovation Prosperity, 25(2), pp. 54–77. doi: 10.12776/qip.v25i2.1576.

[8] SOUSA, Letícia Lisboa de. Programa 5S como base para implementação das boas práticas de fabricação em uma indústria alimentícia. 2021.

Capítulo 6

O uso de ferramenta PDCA na inovação do atendimento em bares e restaurantes em Manaus e Presidente Figueiredo (AM)

Estelina Silva Mota
Livia da Silva Oliveira
Lina Reis Botelho
Nilson Veloso Bezerra Júnior

Resumo: O artigo tem por objetivo elucidar a importância da ferramenta de gestão inovadora para a evolução da qualidade do atendimento no setor de bares e restaurantes, o foco da pesquisa é avaliar o resultado do uso de um aplicativo de controle automatizado observando o feedback do consumidor final. A pesquisa é caracterizada como descritiva tendo como objeto de pesquisa tanto gestores de restaurantes e os consumidores finais. Dentre os principais resultados observa-se uma grande afinidade, principalmente com o público mais jovens familiarizados com aplicativos nesse tipo de atividade. Desta forma vê-se que a aplicação da ferramenta PDCA para as gestões inovadoras são capazes de transformar a ótica do cliente, tornando a atividade menos metódica e mais flexível, fazendo com que o atendimento e o gerenciamento o da atividade se tornem mais eficientes melhorando a experiência do usuário gerando benefícios financeiros as empresas.

Palavras-chave: Gestão em restaurantes; ferramenta PDCA; inovação; tecnologia da informação.

1. INTRODUÇÃO

Para o bom funcionamento de uma atividade, seja ela qual for, se faz necessário o uso de ferramentas de gestão, algumas empresas utilizam sistemas de gerenciamentos, outras preferem o uso de trabalhos mais manuais como planilhas e até mesmo anotações, o uso de um método que permita a execução na atividade otimizando o serviço.

O PDCA de acordo com Arruda (1997), na década de 20, foi criada a ferramenta de qualidade PDCA, conhecida também como ciclo de Shewhart ou ciclo de Deming. Seu idealizador foi Walter Shewhat e ela foi disseminada mais tarde pelo norte-americano William Edward Deming.

O também conhecido como "Roda de Deming" é um método interativo de gestão da qualidade, em quatro etapas, que objetiva a melhoria contínua dos processos e produtos através de constante controle de todas as operações, através de um ciclo contínuo de planejamento, aplicação, checagem e melhoria (MATOS; MILAN, 2009). Este método será o responsável e determinará como o processo que será executado.

Para bares e restaurantes o uso de comandas é o método mais comum e tradicional para controlar o consumo de seus clientes. Nos moldes tradicionais cada mesa da praça de um restaurante possui uma numeração, essa numeração determina o respectivo número da comanda na qual está vinculada a conta do consumidor final.

Para Drucker (1997 apud DUARTE. P, 212) o cliente é quem determina o que vem a ser o negócio, pois é o cliente, e só ele, que se dispondo a pagar por um artigo ou serviço, converte os recursos econômicos em riqueza, coisas em mercadorias. Os métodos mais tradicionais estão passivos de falhas, as mais corriqueiras são relacionadas as falhas de comunicação entre o cliente e o atendente, gerando transtornos inconvenientes.

No âmbito da gestão da produção, devido à sua complexidade e dinamicidade, os gestores e demais tomadores de decisão devem planejar a produção e analisar o processo produtivo de forma efetiva e minuciosa. Planejar a produção é uma atividade complexa e exige participação efetiva de todos os responsáveis pelos processos. Para isso, deve existir sinergia entre as mais diversas áreas de uma organização, como marketing, vendas, produção e compras (GODINHO FILHO, 2009).

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma análise de simulação de uma ferramenta para a melhoria da gestão do atendimento em bares e restaurantes, apresentando uma solução inovadora que permite a melhor comunicação entre o público e o real atendimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

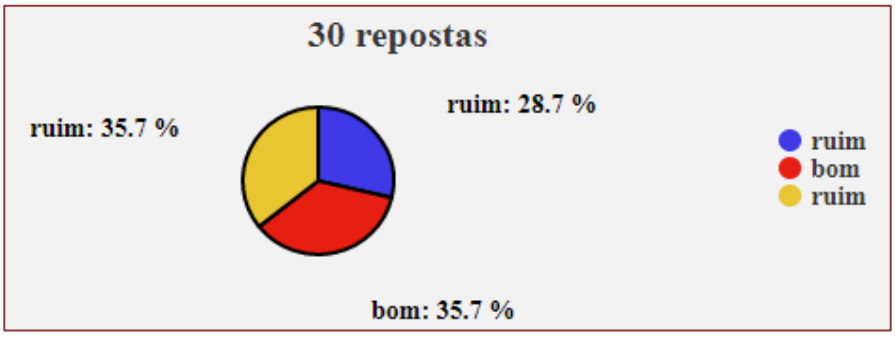
Para elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa quantitativa, pois teve como objetivo fazer um levantamento do comportamento do público-alvo com a formulação de resultados, foram utilizados dois questionários orientados para avaliar o feedback, tanto de utilizadores (Atendentes), quanto ao público assistido (consumidores), durante o período de 03 meses. Para elaboração da atividade foi utilizado o método da ferramenta PDCA. O clico PDCA tem sido usado por muitas empresas na execução de seu planejamento estratégico, de forma eficiente e dinâmica, tendo como foco a melhoria contínua de processos de qualquer natureza (GOMES FILHO; GASPAROTTO, 2019).

Para coletar de dados foi realizada entrevista in loco em restaurantes de um reduto gastronômico de Manaus e Presidente Figueiredo, a escolha teve como critério base restaurantes que possuíssem serviços de bar incluso, para a pesquisa atendou-se apenas critério de idade. O material recolhido elucidando e justificando a aplicação da ferramenta que obter o nome de Controle de Pedidos. Foram utilizado uma análise estatística descritiva através da porcentagem dos resultados presentes, esses dados serão demonstrados por meio de gráficos evidenciando a necessidade da implementação. Com a aplicação deste sistema observou-se um aumento significativo na margem de lucro, tendo em vista a eliminação dos custos com as tracionais comandas e erros dos serviços oferecidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do método do ciclo PDCA , foi primeiramente Planejar a elaboração do aplicativo Controle de Pedidos , aplicando-se a metodologia da ferramenta da gestão , teve como objetivo coletar dados e respostas através de uma pesquisa contínua e sistemática, focada em evidenciar a ótica do público alvo , a primeira etapa foi a elaboração e aplicação das perguntas que foram utilizadas nas pesquisas , visando a necessidade da implementação desse método nos bares e restaurantes , o aplicativo Controle de Pedidos teve a sua implementação em restaurantes que possuíssem serviços de bares incluso. Para pesquisa o critério de sexo foi irrelevante, atendo-se apenas critério de idade, as entrevistas foram coletas repostas através de adultos com idade a partir de dezoito anos, e possível visualizar a discussão de resultados no (Gráfico 1).

Gráfico 1. Satisfação atuais de atendimento de restaurantes (comandas tradicionais)



Fonte: Autores (2022)

Evidentemente após análise que há divergências entre opiniões sobre os métodos atuais e gerenciamentos de comandas, porém 28,6% dos entrevistados consideraram o método ruim. Para os entrevistados que estão satisfeitos com uso da tecnologia na gestão de atendimento, evidência que o uso de cardápio através de CÓDIGO QR, algo que já está bem comum em restaurantes. As comandas tradicionais estão passando a se tornar antiquadas, pois esse método antigo gerar transtorno de comunicação, atrasos na entrega do produto, atendimento de uma baixa qualidade com tempo excessivo de espera, pedidos e anotações erradas, esses estabelecimentos foram preciso uma mudança do layout, necessariamente definiu o plano de ação com as metas que foram ser aplicadas.

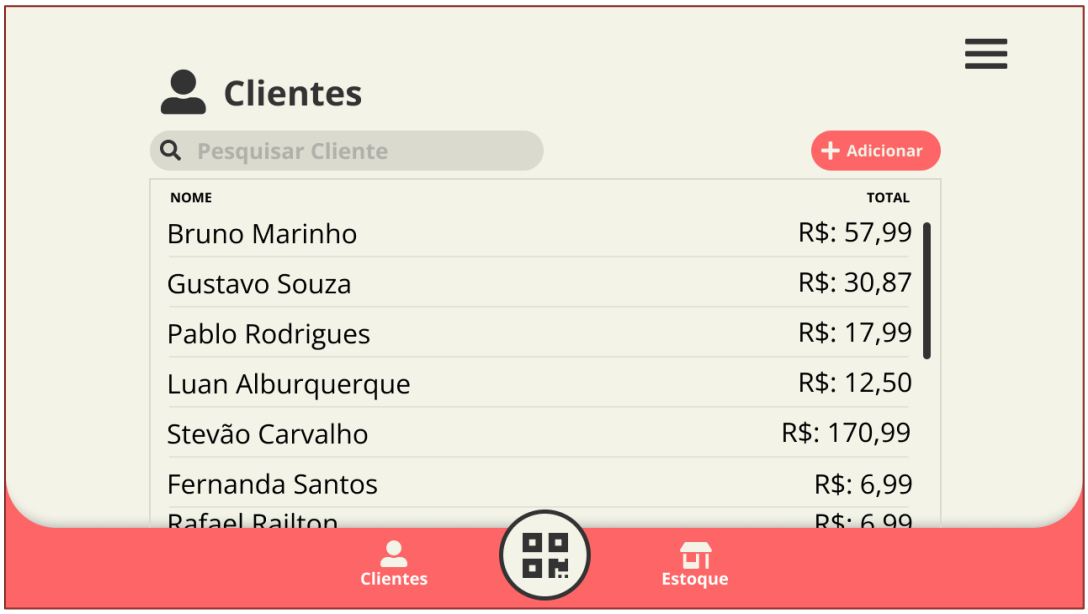
O desenvolvimento do produto pode ser visto como a unificação adequada dos recursos, registro do conhecimento tecnológico da organização, facilidade no treinamento, melhoramento do nível técnico do pessoal com menos desperdício de tempo (FILHO, 2003).

A ferramenta Controle de Pedidos trouxe para esses restaurantes, serviços diferenciados gerando maior agilidade no atendimento do salão, bar e cozinha, foi observado que a produção dos pratos passou a ser elaborado mais rápidos e sem desperdícios de matéria prima e tempo, com a implementação e desenvolvimento o controle e o planos de ação as metas passaram a serem alcançadas.

As empresas conseguem isso transformando os processos e modelos de negócios, permitindo a eficiência e a inovação da força de trabalho e personalizando as experiências de cliente / cidadão (SCHWERTNER, 2017).

O passo seguinte, foi executar a prática do Aplicativo no planejamento organizacional dos serviços, seguindo as etapas do Ciclo PDCA. O design do aplicativo que foi todo pensando na obtenção dos melhores resultados no que se diz respeito a pesquisa de campo que foi realizada. A utilização do aplicativo, faz parte da permissa do uso de um CÓDIGO QR que é um código de barra ou barramétrico, bidimensional, que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos smartphones ou equipamentos com câmeras. O código foi criado em 1994 pela companhia japonesa (Denso Wase). Ao entrar no restaurante o cliente recebe um Código QR, ao invés da tradicional comanda com número da mesa normalmente utilizada, esse código passa a representar sua mesa e nela será registrada todo o consumo, assim como os dos membros que estiver na mesa, a tela do aplicativo apresenta a seguinte forma (Figura 1).

Figura 1: Tela de Clientes



Fonte: Autores (2022)

Através da aba clientes, é possível visualizar todos os clientes que estão sendo atendidos simultaneamente com dados de consumos em tempo real. Ao clicarmos em "adicionar" localizado no canto superior é possível realizar a adição de novos clientes.

Ao realizar a adição do cliente, um Código QR será vinculado ao seu nome e o mesmo passará a fazer o controle do seu consumo, o aplicativo mostro valor total da conta e os valores já quitados e os divide pelo número de consumidores que tenham registrado a sessão. Considerando-se que uma pessoa poder estar presente na mesa, mas não adicionou o serviço proposto ou não vá realizar o pagamento junto aos outros da mesa, será possível alterar manualmente o número de pessoas utilizado para realizar o cálculo total para cada cliente o seu consumo e serviço utilizado.

O uso do aplicativo permite maior clareza na troca de informações com o cliente, é possível observar que para ser adicionado itens a comanda é necessário a confirmação do cliente, após isso será incluído o nome do produto e a sua respectiva quantidade. Ao salvar a operação, automaticamente é enviado um pedido para o setor responsável (Bar ou cozinha).

O aplicativo conta com um sistema de gerenciamento de estoques, onde em tempo real é possível saber o que está disponível para venda, evitando assim idas e voltas do colaborador para confirmações de informação. A ferramenta tem como objetivo auxiliar o atendente, tornando-se mais ágil a sua resposta aos clientes. Kotler e Keller (2012, p.150) é necessário despertar no cliente a confiança e a credibilidade a partir do primeiro contato; portanto, nos primeiros atendimentos.

É válido lembrar que o serviço e o modelo de comanda escolhida deve agradar tanto o cliente quanto o dono do restaurante, ou seja, deve ser algo prático e simples de usar, que não fique atrasando os pedidos dos clientes e, ao mesmo tempo, deve oferecer total controle sobre as vendas feitas dentro do estabelecimento . É partindo desse conceito que o aplicativo Controle de Pedidos, apresenta suas funcionalidades, buscando a melhoria de uma forma inovadora.

Gráfico 2. Satisfação atuais de atendimento de restaurantes (comadas com CÓDIGO QR)

Fonte: Autores (2022)

É possível observar no Gráfico 2 que 64,3% dos entrevistados estão satisfeitos com o uso de tecnologias na gestão do atendimento, evidenciando que o cardápio através de *Código QR*, algo já bem comuns em restaurantes, essas observações simples já mostram que o consumidor final já está se familiarizando com a utilização de ferramentas

tecnológicas e que em pouco a pouco os métodos antigos estão passando a se tornar antiquados.

A utilização da ferramenta do uso aplicativo, tem como base a da ferramenta de qualidade o Ciclo PDCA. Segundo Slack *et. al.*, (2018) o ciclo PDCA pode ser simplificado como uma natureza repetitiva da melhoria contínua e definido como uma sequência de atividades que são realizadas de maneira cíclica com o objetivo de melhorar o desempenho das atividades.

O processo ocorre de maneira contínua e sistemática, resumida esquematicamente conforme o atendimento vai acontecendo até sua finalização com o pagamento da conta. Uma imagem do *status* do pedido é emitida, e assim a saída do cliente é liberada. O atendimento quando finalizado desvincula o nome da pessoa do Código QR recebido no início do atendimento, permitindo que esse mesmo código seja reutilizado nos próximos atendimentos. No projeto original do aplicativo são previstos duzentos códigos Código QR, mas esse número pode ser ampliado de acordo com a necessidade da empresa.

Seguindo uma linha semelhante ao do público atendido, foi consenso entre os gestores e gerentes entrevistados que o uso de ferramentas de gestão facilitaria a gestão do atendimento. Os gestores precisam estar conscientes dos desafios e liderar o processo de mudança. Ao adotar uma nova filosofia, as organizações devem reescrever seus procedimentos de forma a simplificá-los, agilizá-los e torná-los mais eficazes (SARAIVA, 2012). Em todas as entrevistas obtivemos respostas positivas quando perguntado se a ferramenta seria uma adição proveitosa no atendimento.

Dentre os entrevistados houve uma pequena discussão sobre a aceitação do público com a ferramenta. Nesse caso foi ressaltado pelo entrevistado a necessidade de ainda mais clareza na gestão do atendimento via aplicativo. Ademais o método apresenta-se com uma evolução necessária, bem-vinda, oferecendo um atendimento de qualidade e proporcionando ao cliente uma experiência inovadora, o que é um passo importante na fidelização do cliente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A previsão para os próximos anos é que a experiência do consumidor tenha o mesmo peso na decisão de compra de produtos estabelecidos no mercado. Portanto a aplicação de ferramentas inovadoras em gestão proporciona um diferencial no atendimento para um setor que carece de evolução criativa e eficaz. Este é o momento em que é necessário ter o conceito de experiencia do usuário como uma das premissas nas organizações e usar as tecnologias disponíveis em favor do desenvolvimento do setor de atendimento ao público é agregar valor ao negócio.

A necessidade de implementações nos serviços de bares e restaurantes já é uma realidade para gestores e consumidores no mundo, que anseiam por evoluções tecnológicas na área. Aliando os mecanismos que proporcionam uma melhor experiência do usuário com as poderosas ferramentas de gestão que permitem melhorias nas execuções de processos e desenvolvimentos, buscando um caminho de sucesso para essas empresas inovadoras que inovam sem perder a qualidade de seus serviços acrescentando valores e conforto com confianças aos seus clientes.

REFERÊNCIAS

[1] ARRUDA, José R. C. **Políticas & Indicadores de Qualidade na Educação Superior**. Rio de janeiro: Qualitymark/Dunya, 1997

[2] DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração**. São Paulo: Editora Saraiva, 1992

[3] DUARTE, Geraldo. **Dicionário de Administração e Negócios**. Edição digital. São Paulo: Kindle Book BR, 2011.

[4] DENSO WAVE**. Código QR.com**. 2003. Disponível em: . Acesso em: 26 maio 2009. DENSO WAVE. About 2d code. 2011. Disponível em: . Acesso em: 27 jan. 2011.

[5] GODINHO FILHO, Moacir; UZSOY, Reha. **Efeito da redução do tamanho de lote e de programas de Melhoria contínua no estoque em processo (WIP) e na utilização: estudo utilizando uma abordagem híbrida System Dynamics-FactoryPhysics. Production**, v. 19, n. 1, p. 214-229, 2009. ISSN 1980-541. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/3967/396742035013.pdf. Acesso em: 10 set. 2016. http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132009000100014.

[6] GOMES FILHO, V.; GASPAROTTO, A. M. S. **A importância do ciclo PDCA aplicado à produtividade da indústria no brasil**. Revista Interface Tecnológica, v. 16, n. 2, p. 383-392, 2019.

[7] KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administração de Marketing**. 15. ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2019.

[8] MATOS, Roselane Biangaman de; MILAN, Marcos. **Aplicação sistêmica do modo de análise de falhas e efeitos (FMEA)para o desenvolvimento de indicadores de desempenho de empresas de pequeno porte.Rev**. Árvore,Viçosa ,v. 33,n. 5,p. 977-985,Oct.2009 .

[9] SARAIVA, M. **A Filosofia de Deming e a Gestão da Qualidade Total no ensino superior português**. Revista Portuguesa de Management, v. 5, n. 2, 2012

[10] SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 8. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2018. 856p.

[11] SCHWERTNER, K. (2017). **Digital transformation of business**. Trakia Journal of Sciences, v. 15, n. 1, p. 388- 393. 2017.

[12] VIEIRA FILHO, **Geraldo. Gestão da Qualidade Total: uma abordagem prática.** 6. ed. Campinas: Alínea, 2019.

Capítulo 7

Gestão estratégica de controle de materiais e armazenagem: um estudo de caso em uma empresa equipamento eletrônicos no polo industrial de Manaus (AM)

Ezequiel Correa da Silva
Livia da Silva Oliveira
Jessica Cavalcante da Silva

Resumo: A Gestão de Estoques é um método que gera importantes ganhos com principal foco na redução de custos, falhas, planeja e controla o fluxo de materiais dentro da empresa. Procurando este equilíbrio, juntando as alterações de mercado com o volume de produtos produzidos, a empresa em estudo tenta programar a produção a mais próxima possível da realidade, através das previsões de venda das áreas comerciais, sendo comparado com as vendas de anos anteriores e buscando indicadores que possam prevenir alterações nas vendas dos produtos. O presente estudo procura demonstrar a importância do controle de estoque e armazenagem dos produtos dentro de uma empresa do ramo de equipamentos eletrônicos. Sendo assim, os objetivos específicos deste trabalho são: analisar a gestão de estoques atual da empresa, identificar os problemas que essa gestão de estoque apresenta e propor melhorias no processo, afim de sanar esses problemas existentes. A estratégia utilizada para esta pesquisa foi um estudo de caso através de coleta de dados e fundamentados por pesquisas bibliográficas realizada na empresa, que fica localizada no polo industrial da cidade Manaus (AM). Com as propostas apresentadas no estudo, a empresa entendeu a necessidade de aprimorar sua gestão de recursos com um controle de estoque mais assertivo, adquirindo mais organização e precisão quanto às entradas e saídas de materiais do almoxarifado de peças.

Palavras-chave: Estoques; gestão; codificação; kanban.

1. INTRODUÇÃO

A gestão de estoques é um assunto que vem crescendo cada vez mais no mercado, as empresas estão buscando a excelência em seus processos com o objetivo de oferecer produtos e serviços melhores a preços competitivos; redução de custos sem comprometer a qualidade, gerar benefícios as empresas e funcionários; obter lucro e garantir sua sobrevivência no mercado que se encontra cada vez mais competitivo, globalizado e concorrido.

A Gestão de Estoques conforme seu conceito se refere a um método que gera importantes ganhos com principal foco na redução de custos, falhas, planeja e controla o fluxo de materiais dentro da empresa. Apesar de suas dificuldades ela encontra uma maneira de melhorar os custos e disponibilidade dos produtos, itens que interferem direto na rentabilidade das empresas (KOGIK *et al*. 2018).

Possuir estoques em níveis adequados, analisar, programar e controlar as grandes alterações que os estoques sofrem, passou a ser uma questão de suma importância, pois estes estoques representam capital parado que poderia estar sendo investida em outro projeto, mais sem eles as empresas não conseguem atender as incertezas de mercado (PAOLESHI, 2018). Sendo assim é imprescindível garantir uma gestão de estoques que atenda os clientes sem impactar nos negócios da empresa, mantendo o capital empregado em níveis que não comprometa o resultado das organizações.

Um dos maiores problemas para se manter competitivo é se adaptar as mudanças de mercado sem afetar os custos, e adquirir um sistema de gestão de estoques adequado às necessidades de distribuição dos produtos. “Os estoques ajudam a maximizar o atendimento aos clientes, protegendo a empresa das incertezas de mercado” (ALMEIDA, 2018).

Procurando este equilíbrio, juntando as alterações de mercado com o volume de produtos produzidos, a empresa em estudo tenta programar a produção a mais próxima possível da realidade, através das previsões de venda das áreas comerciais, sendo comparado com as vendas de anos anteriores e buscando indicadores que possam prevenir alterações nas vendas dos produtos.

No momento o método utilizado pela área de logística de programar e controlar os estoques tem encontrado grandes dificuldades, devido ao grande número de alterações externas e internas, é gerado grandes variações de demanda dentro do mês, o que interfere diretamente nos níveis de estoques, causando as vezes indisponibilidade do produto que implica diretamente no capital empregado da empresa.

O presente estudo procura demonstrar a importância do controle de estoque e armazenagem dos produtos dentro de uma empresa do ramo de equipamentos eletrônicos. Sendo assim, os objetivos específicos deste trabalho são: analisar a gestão de estoques atual da empresa, identificar os problemas que essa gestão de estoque apresenta e propor melhorias no processo, a fim de sanar esses problemas existentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A estratégia utilizada para esta pesquisa foi um estudo de caso através de coleta de dados e fundamentados por pesquisas bibliográficas realizada na empresa, que fica localizada no polo industrial da cidade Manaus (AM).

A pesquisa realizada definida como qualitativa, para a análise de dados, foram realizadas entrevistas e a observação na organização pesquisada, e busca de informações em livros da área, artigos e analise interpretativa dos fatos gerados na empresa.

Para elaboração dos resultados, foi realizado uma abordagem conceitual sobre o gerenciamento de estoques. Logo após foram identificados os métodos técnicos utilizado para armazenagem e movimentação dos materiais na empresa e posteriormente analisados os pontos passíveis de melhoria.

Por fim, foi feita uma análise dos dados obtidos na pesquisa, fazendo ligações com o embasamento teórico com os dados coletados na empresa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

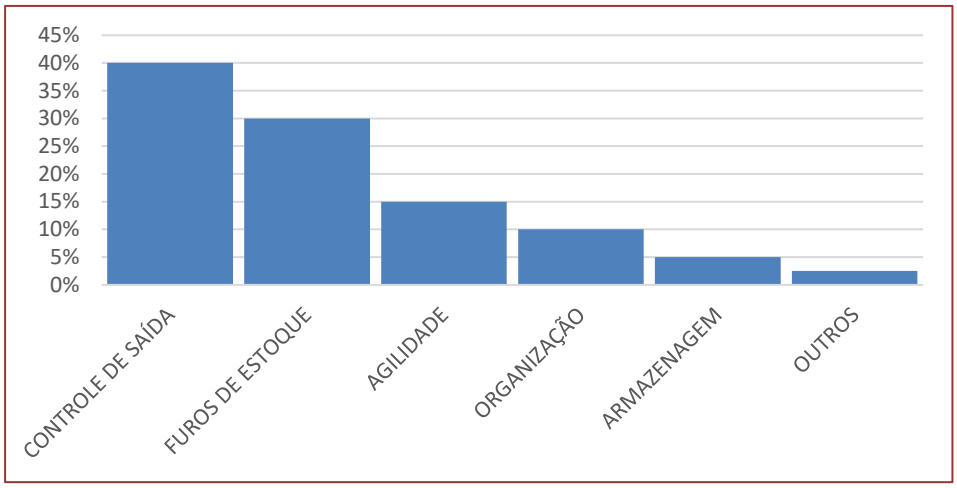
Os resultados obtidos neste estudo partiram da análise e aplicação de conceitos, onde foi necessário preliminarmente entender o funcionamento do setor de almoxarifado da organização, desde sua armazenagem até a movimentação dos recursos materiais dentro da empresa. Com essas informações, foi possível destacar os pontos de melhoria existentes, além de propor e implementar as ferramentas apresentadas neste tópico.

3.1. ANÁLISE DE CENÁRIO

Durante a análise do funcionamento do setor de almoxarife da organização, constatou-se que a empresa possuía áreas que precisam de melhorias na gestão de estoque, que atrapalham diretamente a produção de seus serviços, conforme Gráfico 1, impedindo a execução adequada do serviço de produção, interferindo na qualidade do produto e diminuição do grau de satisfação do cliente.

Através do Gráfico 1 apresentado, podemos perceber que o maior problema está na gestão de saídas de materiais, representando 40% dos gargalos na produção, portanto, quando os materiais saem do almoxarifado, é muito importante manter o controle destas saídas, pois se a gestão da produção se mostrar ineficaz, resultará em furos de estoque, que é o segundo ponto importante de melhoria. Dito isto, conclui-se que ocorre uma reação em cadeia, onde, por fim, o consumidor final é o mais afetado, pois o serviço prestado pela empresa sofrerá atrasos, e causará insatisfação.

Gráfico 1. Representação gráfica dos pontos passíveis de melhoria



Fonte: Autores (2022)

Neste ponto é necessário organizar as informações e definir um caminho de ajustes, isso é feito através da utilização de uma ferramenta chamada Matrix GUT, muito utilizada nas organizações para simplificar as soluções de problemas. Esta ferramenta foi desenvolvida por Kepner e Tregoe com o objetivo de orientar as decisões mais complexas.

Segundo Cevada (2021) a matriz GUT é utilizada para evitar que a mistura de problemas gere confusão, isto é, quando os problemas são vários relacionados entre si.

A sigla GUT significa Gravidade, Urgência e Tendência. Gravidade é tudo aquilo que afeta profundamente a organização; a urgência é o resultado da pressão que do tempo que o sistema sofre; a tendência o padrão de desenvolvimento da situação, e sua avaliação está relacionada ao estado que a situação apresentará. Esses parâmetros são tomados para estabelecer as prioridades na eliminação dos problemas, na qual se faz necessário separar cada problema em sua causa própria e definir três perguntas: Qual a gravidade do desvio? Qual a urgência de se eliminar o problema? Qual a tendência do desvio e seu potencial de crescimento?

Diante o emprego a essa metodologia GUT torna possível estabelecer a postura da organização, que orientará suas próprias estratégias, além de buscar soluções para os problemas e desafios em priorizar os mais urgentes, pois, na organização vários problemas existiram diariamente, mas solucionar todos ao mesmo tempo será impossível.

A Tabela 1 identifica os principais pontos passiveis de melhoria em uma matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GxUxT), na qual evidência por meio de uma crescente de 1 a 5 o nível de impacto que o gargalo oferece.

A falha na gestão do estoque tem impacto direto e negativo no atendimento da empresa. Por exemplo, durante as observações, pode-se perceber falhas no recebimento de novos materiais, cuja qualidade e quantidade não eram controladas pela empresa, e os produtos foram armazenados sem adicioná-los ao sistema de informação gerencial unificado, o que gerou incerteza no volume de estoque destes materiais. De acordo com Medeiros (2008) “O controle é um elemento básico e fundamental em todas as etapas dos sistemas produtivos, desde o planejamento da produção, passando pela entrada da matéria-prima até a expedição do produto acabado”.

Tabela 1. Matriz GUT

Pontos passíveis de melhoria	Gravidade	Urgência	Tendência	Fator (GxUxT)	Prioridade
Organização inadequada	5	3	5	75	1
Falta de contagens	2	1	2	4	4
Falta de controle de saídas	5	3	3	45	2
Codificação irregular	2	2	3	12	3

Fonte: Autores (2022)

Dessa forma, percebe-se como as áreas que podem ser melhoradas na gestão de estoque da empresa podem prejudicá-la. Pensando nisso, foram propostos procedimentos e ferramentas logísticas que, além de não serem muito complicados e exigirem novos investimentos, podem otimizar o estoque da empresa, dotando-a de melhor informação sobre os recursos materiais e de informação necessários.

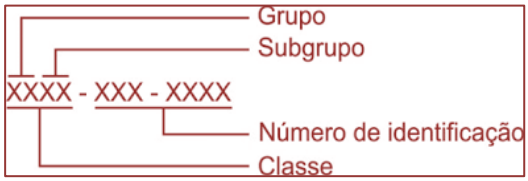
3.2. SISTEMA DE CODIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Ao iniciar a análise que visava organizar e controlar o estoque da empresa, foi possível perceber a falta de uma classificação dos materiais que resultou em maior controle quanto às informações dos recursos materiais.

A empresa possuía um sistema de codificação de materiais, porém, o sistema apresentava ineficiência quanto a sua função, pois os funcionários não utilizavam a codificação existente para realizar o controle e manuseio dos materiais, devido à complexidade e inconsistência com as informações referentes aos produtos ou por conhecer os materiais por outros nomes.

Visando este fato, foi idealizado e proposto um novo sistema de codificação de materiais para melhorar a gestão dos recursos estocados, com o qual a empresa terá maior organização de estoque e poderá acelerar o processo de identificação, entrada e saída de recursos materiais do estoque. As peças foram codificadas de acordo com uma ordem composta por um grupo, uma classe, uma subclasse e dois pares de números que identificam, respectivamente, sua origem e o número do código do material, como mostrado na Figura 1.

Figura 1. Sistema de codificação de itens



Fonte: Autores (2022)

Nesse sistema de codificação de materiais, a classe representa a peça em sua forma genérica por sua inicial. Seguindo essa lógica, surge a necessidade de especificar os tipos de peças, então foi criada a subclasse de cada material, que também é destacada com a inicial, seguindo os exemplos anteriores.

Assim, o código mostra-se eficiente pelo fato de conter informações sobre o nome e características do item e sua origem com 2 pares de números, sendo o primeiro par responsável por indicar a origem da peça e o outro par revelando o código antigo que a empresa usava.

Com a implantação deste sistema de codificação, espera-se que a empresa agregue em sua administração de materiais um sistema mais racional e personalizado para seus processos, assim será possível aprimorar sua organização de estoque e acelerar a identificação e localização de seus recursos.

Oliveira (2020) em seu estudo mostra o uso do sistema de codificação para a rastreabilidade de produtos. Segundo o autor um processo bem definido de rastreabilidade demonstra o quanto à empresa é organizado e domina seus processos, só assim é possível ter estas informações de formar organizada e rápida e também importante salientar que todo este processo não pode onerar o custo do produto final, inviabilizando a sua competitividade no mercado.

3.3. IMPLEMENTAÇÃO SISTEMA KANBAN

Para auxiliar no controle de estoque, o auxílio da rotação de estoque é essencial para o controle de estoque, pois esta ferramenta permite a redução de erros e atrasos que podem ocorrer devido à imprecisão quanto à quantidade em estoque (UCHOA, 2021). Ao analisar o estoque da empresa, notou-se que havia peças que estavam em quantidades inconsistentes com a demanda apresentada pela empresa, para otimizar esse ponto de melhoria, foi proposta a aplicação do sistema Kanban.

Como ferramenta que pode ser aplicada ao estoque da empresa, o Kanban permite a consistência entre as quantidades de materiais presentes no estoque e a demanda apresentada pela empresa, proporcionando redução de excessos e faltas de itens (MICK, 2020). Para aplicar essa ferramenta, foram utilizados adesivos coloridos, que foram colados nas gavetas das lixeiras localizadas nas prateleiras do almoxarifado.

Os adesivos foram utilizados de acordo com a quantidade de cada item (Figura 2), de forma que os vermelhos foram colados nas peças que passaram a apresentar quantidade menor que o estoque mínimo, os amarelos para as peças que estão em quantidade maior que o estoque mínimo e menor que o estoque de segurança e os verdes nas peças que possuem quantidade acima do estoque de segurança.

Figura 2. Sistema de etiquetagem Kanban

Fonte: Autores (2022)

Por fim, permite visualizar a quantidade de peças em estoque, permitindo identificar facilmente quais precisam ser substituídas e quais possuem quantidade adequada.

Vasconcelos (2021) aplicou as ferramentas Lean em seu projeto para melhorar a arrumação do armazém de uma empresa do ramo da marroquinaria situada em Vila Nova de Gaia, e facilitar os processos inerentes a este como reposições, encomendas, abastecimento da produção, etc. Neste projeto foram revistas algumas ferramentas, selecionadas as que seriam aplicáveis no contexto de um armazém de matéria-prima e nas tarefas a ele inerentes, tendo em vista a redução de custos, de espaço de armazém necessário, de tempo despendido nas tarefas necessárias para a sua boa gestão, redução de erro e de gestão de stocks. Uma dessas ferramentas foi a etiquetagem Kanban.

Com estas reduziu-se o tempo de reposição das matérias na produção, o stock nas linhas de produção, o número de referências existentes em armazém, o erro no fornecimento das requisições estabilizou-se a oscilação de quantidades requisitadas ao armazém, servindo de ponto de partida para a aplicação do Kanban no armazém (VASCONCELOS, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as propostas apresentadas no estudo, a empresa percebeu a necessidade de aprimorar sua gestão de recursos com um controle de estoque mais assertivo, adquirindo mais organização e precisão quanto às entradas e saídas de materiais do almoxarifado de peças.

A longo prazo, os resultados da aplicação das propostas podem implicar diretamente em economia, não só em termos financeiros, já que agora é mais evidente o quanto se investe em recursos materiais, mas também em termos de tempo, pois será possível reduzir significativamente o tempo necessário para a realização de determinadas atividades inerentes ou relacionadas à prestação de serviços.

Por fim, conclui-se que após a implementação das propostas, que tem um baixo nível de complexidade oferecido à empresa, espera-se que a prestação de serviços seja

realizada com um novo nível de qualidade, o que fará com que os clientes não sejam os únicos, pois a empresa poderá contemplar novos clientes e, posteriormente, retê-los, resultando em aumento da competitividade.

REFERÊNCIAS

[1] ALMEIDA, Karen Cristine de. **Controle de Estoque: Empresa DH Bebidas**. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade Nossa Senhora Aparecida, 2018.

[2] CEVADA, Luana Zanini; Uso da Matriz de Priorização (MATRIZ GUT) como aliada em auditorias. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2021.

[3] KOGIK, Alex Vinicius et al. A Importância Do Gerenciamento Estratégico Do Estoque No Setor Supermecadista. **Anais da Engenharia de Produção/ISSN 2594-4657**, v. 2, n. 1, p. 1-20, 2018.

[4] MEDEIROS, Ana Carolina Farias; DE AZEVEDO, Brenda Jaiane Sena. Contribuições da Contabilidade Para o Controle de Estoque e Eficiência Operacional das Organizações. **Revista Paraense De Contabilidade**, v. 3, n. 3, p. 6-24, 2018.

[5] MICK, Marcela Marçal Alves Pinto. **Engenharia de produção: projetos e otimização de processos**. AYA Editora, 2020.

[6] MOURA, Diego Luz. **Pesquisa Qualitativa: um guia prático para pesquisadores iniciantes.** Editora CRV, 2021.

[7] OLIVEIRA, Clayton Abel de. **Estudo de viabilidade técnica na implementação de sistemas de rastreabilidade num processo de usinagem de eixos**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

[8] PAOLESCHI, Bruno. **Almoxarifado e gestão de estoques**. Saraiva Educação SA, 2019.

[9] UCHOA, Lohan dos Santos. **Utilização de ferramentas de gestão de estoque em empresas do segmento de supermercado**. Tese de Doutorado, Fametro, 2021.

[10] VASCONCELOS, João Alexandre da Silva. **Aplicação de Ferramentas Lean num Armazém.** 2021. Tese de Mestrado em Engenharia Mecânica - Gestão Industrial, Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021.

Capítulo 8

Aplicação do planejamento e controle de produção (PCP) na redução de custos de produção e ganho de produtividade em uma fábrica de móveis estofados sediada em Manaus (AM)

Felipe Matheus Tavares Almeida
Livia da Silva Oliveira

Resumo: O planejamento e controle de produção popularmente chamado de PCP tem a finalidade de administrar uma produção de maneira eficaz e com custos de processos reduzidos. O estudo em questão abordar uma empresa de móveis estofados de alto custo operacional. A abordagem usada para o desenvolvimento deste estudo de caso foi a pesquisa de campo in loco para a coleta dos dados necessários para o desenvolvimento do novo modelo de produção. Um dos métodos utilizados foi a observação no tempo de "setup", quantitativo de produto desperdiçado e custo final necessário para manter a produção. Logo o resultado obtido mostrou-se bastante eficaz, sugerindo sempre uma análise baseada no tempo necessário e na quantidade de mão-de-obra envolvida para o resultado necessário, com atenção sempre na busca por qualidade com menor custo de processo.

Palavras-chave: PCP; produção; custo.

1. INTRODUÇÃO

Para Slack (2009) o planejamento e controle de materiais têm o objetivo de controlar e programar os recursos utilizados na produção**,** assegurando assim, que a execução do que foi previsto no tempo e quantidade certa e com os recursos corretos para que não haja falta de materiais prejudicando o processo. Deste modo o desempenho extraído da organização dos processos de produção, geram resultados positivos para a empresa, pois visa desenvolver atividades que possibilitem o controle, organização das decisões, de forma ordenada e planejada, para então atingir qualidade na produção de acordo a demanda.

Logo no setor moveleiro de Manaus, em dez anos, abriu-se uma larga concorrência no setor de móveis estofados. Empresas surgiram para ter uma fatia no mercado e cada vez mais acirrando a competitividade de móveis no quesito preço de mercado. Em vista de que a matéria prima; no ramo moveleiro; é comum para todos, faz-se necessário um estudo de melhoria de custos de produção para tornar competitivo o produto com o mercado.

Com o decorrer da pesquisa foi planejado uma padronização do processo dos principais produtos de venda da empresa; com isso foram destacados quatro principais produtos para o estudo de viabilidade do planejamento e padronização. Nos três pontos chaves do processo padronizou-se as caixas com armação em madeira, o corte de espuma e corte e costura de tecidos, mostrando-se eficaz para a produtividade da empresa, reduzindo custos de processo, redução de mão-de-obra necessária para produção.

Contudo ainda existem tantos outros obstáculos na fabricação de móveis estofados que englobam o universo da engenharia de produção o planejamento e controle de produção mostrou-se eficaz em melhorar a produtividade no setor trazendo bons resultados para empresa. Contudo ainda existem desafios fora da produção em que o PCP alinhado com as ferramentas de gestão provém grande vantagem comercial diante de nossos concorrentes. Deste modo o estudo de caso visa salientar o antes e o depois da implementação do método na produção de 4 modelos em linha da fábrica, buscando redução de custos de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo de caso, realizado em uma fábrica de móveis estofados situada à cidade de Manaus desde abril de 1971. A empresa em questão já tem sólida e estável qualidade nos produtos em linha e visa uma melhoria de custos de produção, diante dos concorrentes, para se manter no mercado com produtos de fabricação diferenciada. De maneira exploratória o estudo se fez *in loco* coletando dados referentes a tempo de produção, uso de material específico nos setores principais de maior valor agregado no produto, e análise do método de manufatura.

Ao início do estudo da problemática a pesquisa foi feita acompanhando cada subprocesso que compõem o processo principal. As variáveis para a análise dos subprocessos era relacionado basicamente ao tempo necessário de setup entre os subprocessos de modelo em modelo. Outro campo relacionado ao objetivo final do trabalho é a compra de matéria prima necessária para o funcionamento da produção na qual também foi incluída como subprocesso da produção macro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no conhecimento de PCP (Planejamento e Controle de Produção), identificou-se os possíveis problemas relacionados à produção, como desperdício de matéria prima em processo e desperdício de tempo de setup(ajuste) de produção de modelo para modelo. Foi encontrado muitas variações entre os 4 modelos principais em estudo causando um desperdício de tempo em "setup" necessário para início de produção. Outro ponto observado e de grande relevância para o custo final do produto foi a compra de matéria prima necessária para produção, em praticamente todos os meses houve compra de insumos para cada modelo em específico estudo. Selecionamos os insumos de maior valor agregado que são; madeira, tecido e espuma; adotado o método de padronização de armação de madeira, na qual consiste em que para os quatro modelos existe somete um tipo de armação base. Isso foi aplicado para corte de tecidos e corte de espumas.

3.1. PROBLEMAS DE PROCESSO PRODUTIVO

No processo de transformação da matéria prima, foi selecionado 3 setores como ponto chave do processo de fabricação; corte e costura; corte de madeira e encaixamento; corte de espuma; em tais setores havia desperdícios de suprimentos devido ao tipo de produção adotada, gerando um alto custo de fabricação e baixa produtividade ocasionando um alto valor de produto. O processo em si consistia no uso total da matéria prima para um único modelo de produto, contribuindo assim para um excesso de estoque de um determinado produto e uma falta de material para outro. Mediante vendas tornou-se um problema em que na maioria das vezes, as vendas não coincidiam com a fabricação em curso, causando assim uma reprogramação da produção, colaboradores e máquinas. Em resultado a este método de produção tinha-se um maior número de colaboradores, um alto custo de matéria prima em estoque e o baixo rendimento produtivo de acordo com a demanda exigida. Será mostrado na Tabela 1 uma amostragem do primeiro semestre de 2019 no sistema antigo de produção sobre 4 modelos principais da fabricante.

Tabela 1. Produção do primeiro semestre de 2019

MÊS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	TOTAL	COLABORADORES
JANEIRO	12	10	12	10	44	13
FEVEREIRO	12	6	10	8	36	13
MARÇO	10	8	12	8	38	13
ABRIL	8	8	10	10	44	13
MAIO	10	10	10	10	38	13
JUNHO	12	12	10	10	40	13
				TOTAL	240	
MODELOS	FRANÇA	S.MATEUS	VALENCIA	LISBOA	LEGENDA DE CORES	

Fonte: Autores (2022)

Janeiro e abril foram os meses com mais dias úteis de trabalho no total de 22 dias. Com isso destacou-se a maior produção mensal do semestre nesses dois meses em destaque (Tabela 1). Os meses de março e maio tiveram 21 dias úteis de trabalho, mantiveram uma igualdade de produção no semestre. Fevereiro teve a menor produção do semestre pois além de ter 28 dias, no ano de 2019 ainda conta com o feriado de carnaval. Fevereiro foi fixado como mês mais dispendioso do ano por oferecer menor capacidade produtiva. Por fim junho foi considerado o mês ideal com 20 dias úteis. Mostrou-se o melhor mês em relação a custo e benefício operacional.

A análise dos custos de produção para um semestre está apresentada Tabela 2. Foi possível identificar que o PCP é uma ferramenta com caráter sistemático do processo de informações, que é capaz de facilitar na aprimoração da tomada de decisões dentro das etapas desenvolvidas nos processos de produção, tendo em mente garantir a partir de insumos básicos e essências, a produção de produtos que possibilitem a satisfação humana, bem como atender as necessidades do cliente. Como base, analisamos as variáveis que mais oneraram o semestre em destaque (SANTOS, 2022).

Tabela 2. Custos de produção do primeiro semestre de 2019

DESPESAS	VALOR (R$)
Folha de pagamento total de 6 meses	85.800,00
Custos Necessários de produção	6.000,00
Compras de Insumos durante Período	42.000,00
Despesas com Alimentação e Transporte	73.200,00
Total	**207.000,000**

Fonte: Autores (2022)

Calculando a razão entre custo total de produção do semestre pela quantidade total de produtos produzidos chegou-se a um valor unitário de R$ 862,50. Com isso a empresa sofria prejuízos constantes. Observa-se um alto custo com despesas com alimentação e transporte, com compras de insumos e a folha de pagamento.

3.2. PROCESSO PRODUTIVO APÓS PLANEJAMENTO

Após análises da produção e do tipo usado na produção foi colocado em pratica uma programação de produção, também observando a oscilação de mercado, adotou-se uma redução significativa de pessoal de 13 colaboradores para 6 e adotando um sistema de produção escalonada por demanda exigida. Em certas semanas em que não havia demanda, a produção era programada para complementação do estoque da empresa, em observância sempre dos produtos em que estavam em menor número. Na Tabela 3 iremos observar o comportamento da fábrica nos 6 meses finais do ano de 2019 para constatarmos a redução do custo de produção.

Tabela 3. Produção do segundo semestre de 2019

MÊS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	TOTAL	COLABORADORES
JULHO	10	10	10	10	40	6
AGOSTO	10	8	10	10	38	6
SETEMBRO	8	10	10	8	36	6
OUTUBRO	10	10	10	10	40	6
NOVEMBRO	10	8	8	8	34	6
DEZEMBRO	10	10	10	8	38	6
				TOTAL	226	
MODELOS	FRANÇA	S.MATEUS	VALENCIA	LISBOA	LEGENDA DE CORES	

Fonte: Autores (2022)

Julho e outubro foram destacados como os meses com mais dias úteis de trabalho, com 23 dias cada um, foram os meses mais produtivos do semestre. Os meses de agosto e dezembro não tiveram a mesma quantidade de dias como julho e outubro, mas mantiveram a produção mensal assim como julho e outubro sendo a produção média do semestre. Nos meses de setembro e novembro tiveram a menor produção do semestre, justificado pelo número menor de dias úteis.

A análise dos custos de produção para o segundo semestre está apresentada conforme Tabela 4.

Tabela 4. Custos de produção do segundo semestre de 2019

DESPESAS	VALOR (R$)
Folha de Pagamento total 6 meses	43.632,00
Custos Necessários de Produção	6.000,00
Compras de Insumos durante Período	32.000,00
Despesas com Alimentação e Transporte	8.790,00
Total	**90.042,00**

Fonte: Autores (2022)

Analisando a Tabela 2 os resultados obtidos mostram que os custos necessários de produção se mantiveram estáveis tanto no primeiro como no segundo semestre. Já outros dados tiveram uma drástica queda no custo total do semestre reduzindo assim o custo operacional dos produtos em estudo.

Segundo Junior (2022) para as necessidades de produção sob demanda, não é mais necessário perder tempo andando entre as máquinas e evitando processos desnecessários. Com o novo designer de processo é possível economizar custos e reduzir o tempo de fabricação das sacolas. A Tabela 1 apresenta os ganhos de processos em tempo e quantidade de sacolas diárias produzidas.

Em correlação com a fonte, o tempo necessário para ajuste no processo produtivo se faz oneroso para o produto. O autor refez o processo para uma melhor harmonia e assim obtendo o resultado esperado, semelhante ao adotado neste estudo.

3.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS IMPLEMENTAÇÕES

Após análise dos dados pós PCP foi possível observar que o custo para a produção de um produto e a quantidade de produtos produzidos é de grande relevância para a saúde financeira da empresa. No período analisado foram produzidos 226 jogos de sofá com um custo total de R$ 90.000,00, ou seja, um custo de R$ 400,09 por jogo de sofá produzido. Uma economia de 46,38 % do custo de produção em ralação ao processo produtivo executado antes da implementação do PCP.

A compra de madeira, antes 5 m^3 ao mês, foi programada para 5 m^3 por trimestre. Outro fator em padronização foi a espuma, que passou pelo mesmo processo de padronização de corte, consistindo assim as mesmas medidas em assento, e em 3 dos 4 modelos produzidos, passou a ter o mesmo corte de encosto. A diminuição na quantidade de espuma comprada, antes 9 m^3, passou a ser 9 m^3 por bimestre. Por fim, o corte de tecido passou por reestruturação e mudança do método de corte, tendo agora uma produção programada. Somente é cortado o tecido de determinado modelo se há demanda para a produção deste modelo, não havendo a produção do setor de corte passa a fazer os outros produtos em linha para estoque de venda. O método de corte também passou por modificações, observado que o antigo método visava velocidade de corte produzindo maior desperdício de tecido. Com isso diminuiu-se a quantidade de corte de dez jogos por corte para dois jogos por corte, o que produziu um aumento na frequência de trabalho no corte de tecidos. Em outras palavras o colaborador dedicava um dia para o corte e o resto da semana para costura, com o novo processo dedica todos os dias no corte de tecido. Com isso diminuiu-se drasticamente a compra de tecidos e o corte tornou-se eficiente em relação a quantidade necessária para cada modelo. No fim, cada modelo rendeu 1,5 metro a mais de tecido com o novo método de corte.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de programação e controle de produção, mostrou-se bastante eficaz para o resultado buscado na empresa em estudo. Com a constante evolução da indústria, torna-se necessário uma produção com o mínimo desperdício possível e maior rentabilidade, chama-se popularmente de fazer mais com menos. Essa premissa é um fator decisivo para a sustentabilidade de pequenas empresas.

Toda a abordagem durante a pesquisa e desenvolvimento da programação do processo, mostrou-se de extrema importância para os resultados deste estudo. O resultado foi uma produção enxuta com o mínimo de desperdício em todos as variáveis necessárias para o processo como um todo. A empresa tornou-se competitiva diante dos concorrentes, hoje presente no mercado, não por volume de produção pois foi adotado um padrão de produção para o porte pequeno da empresa, mas por manter um custo operacional estável proporcionado um planejamento a longo prazo, com previsibilidade e a certeza de que se produz um produto de qualidade, diferenciado em designer e com valor competitivo.

Por fim todo esse desenvolvimento permitiu um aprofundado conhecimento na aplicação de PCP, permitindo possíveis melhorias que possam otimizar ainda mais o processo produtivo, além de oportunizar desenvolvimento de novas competências profissionais incentivando um modelo de gestão flexível e inovador.

REFERÊNCIAS

[1] CRUZ, D.R.A; PINTO, F.R. "**Uma proposta de melhoria contínua em uma empresa no ramo alimentício na cidade de Manaus. AM,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[2] DA COSTA, L.G.P; PINTO, F.R. "**Planejamento de melhoria contínua com a aplicação do método PDCA,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[3] DOS SANTOS, G.S; BOTELHO, L.R. "**Implantação da ferramenta PCP em uma indústria no estado do Amazonas,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[4] DE OLIVEIRA NEVES, H.C.F; PINTO, F.R. "**Otimização do processo produtivo de uma microempresa através da produção 100% autônoma,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[5] DE SOUZA, I.A; DE SOUZA, M.C.A. "**Implantação do PCP em uma empresa gráfica de Manaus-AM,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[6] DE SOUZA, J.L.da.S. S; PINTO, F.R. "**Uso da cronoanálise para proposta de melhoria utilizando o Kaizen em células de linhas de montagem em uma indústria de placas eletrônicas,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[7] DE OLIVEIRA, M.C; PINTO, F.R. "**Gestão de estoque para redução de custos em uma empresa de transporte coletivo em Manaus-AM,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[8] JUNIOR, W.M. da S; PINTO, F.R. "**Planejamento e controle de produção de uma pequena empresa de sacolas plásticas, aplicando a metodologia Kaizen, em busca da diminuição de custo,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[9] MARQUES, A.P; ROCHA, F. "**Avaliação de desempenho do processo produtivo de rolhas metálicas,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[10] MARTINS, A. C; ROCHA, F. "**Análise comparativa na evolução da ferramenta MRP II, Aplicado no controle de estoque,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[11] MIKI, C.A.S; PINTO, F.R. "**Implantação de sistema para aumento de produtividade, controle de dados, agilidade na informação e gestão de materiais em clínica de gastroenterologia em Manaus,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al.,2022

[12] PIRES, H.B; PINTO, F.R. "**Lean Manufactoring aplicado no layout de produção, para eliminação de gargalos e aumento da eficiência produtiva, em uma linha de produção de ar-condicionado, unidade externa,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al., 2022

[13] RODRIGUES, R.C; PINTO, F.R. "**Otimização do lead time de uma indústria moveleira: Desenvolvimento de um novo modelo de plano mestre de produção,"** Engenharia na Amazônia [recurso digital] / Fabiana Rocha Pinto -1ª edição - Manaus, editora Amazônia Et. Al., 2022

[14] SLACK, NIGEL. Administração da Produção/ Nigel Slack, Alistair Brandon-Jones, Robert Johnston – 8ª edição – São Paulo: Atlas, 2018

Capítulo 9

Utilização da ferramenta Kanban como método para otimização de processos e redução de custos em uma microempresa de produção de polpa de frutas congelada em Manaus (AM)

Fernanda Gomes Silva
Livia da Silva Oliveira
Matheus Santana Saraiva

Resumo: O método kanban é um mecanismo de sinalização visual para controlar o trabalho em andamento para produtos de trabalho intangíveis. É um meio de projetar, gerenciar e melhorar os sistemas de fluxo para o trabalho do conhecimento. Esse método é utilizado para a otimização de processos, por ser uma prática que visa desenvolver estratégias para melhorar as atividades realizadas em uma organização, com intuito de melhorar o desempenho coorporativo e aumentar os lucros. Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo desenvolver uma proposta de plano para otimização de processos e redução de custos utilizando o método Kanban em uma microempresa de Manaus. O trabalho trata-se de um estudo de caso, que corresponde a um método onde é possível a seleção de dados e informações a respeito de um objeto de estudo de campo. Os resultados obtidos mostraram que grande parte da falha encontrada na produção está relacionada com a ausência de gerenciamento de produção adequado, havendo necessidade a aplicação e implementação de ferramentas de gestão e controle, como a Kanban.

Palavras-chave: Kanban; otimização de processos; redução de custos.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Garcia (2021) a otimização de processos é uma prática que visa desenvolver estratégias para melhorar as atividades realizadas em uma organização, com intuito de melhorar o desempenho coorporativo e aumentar os lucros. Para isso, é preciso realizar uma análise para identificar os pontos fracos e encontrar soluções para serem corrigidas. A eficiência de uma empresa depende de seus processos, por isso que a otimização é essencial para alcançar a competitividade desejada e tornar a empresa uma referência no mercado competitivo.

Nesse contexto, para garantir uma vantagem competitiva as organizações devem buscar maneiras de aumentar a eficiência e garantir a execução bem-sucedida de processos críticos de negócios. Além disso, segundo Gomes et al., (2018) a utilização de processos que visem a otimização da produtividade auxiliar no suporte da redução de custos. Um dos métodos que podem ser utilizados para otimizar os processos e reduzir os custos é a ferramenta Kanban.

De acordo com Cavalheiro, Leite e Paz (2018) o Método Kanban é um mecanismo de sinalização visual para controlar o trabalho em andamento para produtos de trabalho intangíveis. É um meio de projetar, gerenciar e melhorar os sistemas de fluxo para o trabalho do conhecimento. O método também permite que as organizações comecem com seu fluxo de trabalho existente e impulsionem mudanças evolutivas. Eles podem fazer isso visualizando o fluxo de trabalho.

Segundo Silva e Macedo (2019) a metodologia Kanban foi inventada pela Toyota na década de 1950 como uma forma de organizar o chão da fábrica de automóveis e garantir que cada peça do carro fosse feita com o mesmo nível de cuidado em todas as etapas. Naquela época, a metodologia Kanban era gerenciada com *post-its* em um quadro branco.

Atualmente os quadros Kanban evoluíram de quadros brancos de fábrica para as telas de computador na forma de aplicativos Kanban digitais. Segundo Alaidaros, Omar e Romli (2021), a metodologia de gerenciamento de projetos Kanban ajuda as equipes a gerenciar fluxos de trabalho editoriais, enviar código por meio de sprints de desenvolvimento, otimizar processos de contratação e muito mais.

De acordo com Dimitrescu et al., (2019) independentemente da finalidade para a qual está sendo usado, todo quadro Kanban possui três elementos básicos: quadros, listas e cartões. O quadro Kanban é o que contém a visão geral de todo o projeto ou fluxo de trabalho. A lista Kanban formam a estrutura de como o quadro é organizado. Uma estrutura básica de quadro Kanban conteria as listas "a fazer", "fazendo" e "concluído", mas a maioria dos projetos não é tão simples assim. É por isso que é possível ter quantas colunas quiser e atribuir novos nomes a cada lista representando diferentes etapas do processo de produção. E é nestas listas que é possível movimentar os cartões Kanban. Um cartão representa uma tarefa ou miniprojeto que precisa ser concluído no projeto mais amplo. Os cartões ficam dentro de listas e são movidos ao longo da linha de produção, da esquerda para a direita, de uma lista para outra, à medida que se aproximam da finalização do processo.

Muniz et al., (2021) descreve que esse método segue um conjunto de princípios e práticas para gerenciar e melhorar o fluxo de trabalho. É um método evolutivo e que promove melhorias graduais nos processos de uma organização. Através do segmento dos princípios e práticas, a empresa será capaz de usar o Kanban com sucesso para maximizar

os benefícios para o processo de negócios, melhorar o fluxo, reduzir o tempo de ciclo, aumentar o valor para o cliente, com maior previsibilidade.

Soler (2022) apresenta que dentre os princípios fundamentais para implementação do método Kanban estão os de aplicar diretamente ao fluxo de trabalho atual. Qualquer mudança necessária pode ocorrer gradualmente ao longo de um período em um ritmo com o qual a equipe se sinta confortável. É necessário concordar em buscar mudanças incrementais e evolutivas, pois o Kanban encoraja a gestão a fazer pequenas mudanças em vez de fazer mudanças radicais que possam levar à resistência dentro da equipe e da organização.

Inicialmente, também é importante respeitar as funções, responsabilidades e cargos atuais. Segundo Mojarro et al., (2018) ao contrário de outros métodos, o Kanban não impõe nenhuma mudança organizacional por si só. Portanto, não é necessário fazer alterações nas funções existentes que podem estar funcionando bem. A equipe identificará e implementará de forma colaborativa todas as mudanças necessárias. Esses três princípios ajudam as organizações a superar a resistência emocional e o medo da mudança que geralmente acompanham qualquer iniciativa de mudança em uma organização.

Por isso, segundo Oliveira et al., (2022) é importante incentivar atos de liderança em todos os níveis. O Kanban incentiva a melhoria contínua em todos os níveis da organização e diz que os atos de liderança não precisam ser apenas dos gerentes seniores. Pessoas em todos os níveis podem fornecer ideias e mostrar liderança para implementar mudanças para melhorar o desempenho do serviço.

De acordo com Oliveira, Lima e Primo (2019) além dos princípios o método Kanban, também possui determinadas práticas que são estabelecidas para padronização dos processos. A primeira é a visualização do fluxo de trabalho, pois é necessário entender o fluxo atual de trabalho, qual é a sequência de etapas a serem executadas para mover um item da solicitação para um produto entregável. Isso é feito usando um quadro Kanban com cartões e colunas: cada coluna representa uma etapa do fluxo de trabalho e cada cartão representa um item de trabalho. Cada item se move através do fluxo do início ao fim. Ao observar esse processo, é possível acompanhar facilmente o progresso e identificar falhas em tempo real.

Segundo o estudo de Rodrigues (2020) outra prática que pode ser aplicada nesse contexto é referente a limitação do tempo do desenvolvimento do trabalho, para que haja maior concentração e foco no alcance da entrega, pois o desvio de atenção pode gerar complicações no desempenho do processo. Por isso, com o estabelecimento de um tempo para entrega é possível que a concentração da equipe esteja no alcance da meta e do tempo limite designado. Além disso, outro objetivo do Kanban é a ordenação do fluxo de trabalho, pois também é considerado para suporte nesse contexto o gerenciamento do fluxo de trabalho, pois o melhor acompanhamento e monitoramento do fluxo permite que seja identificado falhas durante os processos, permitindo que seja implementado medidas corretivas.

Segundo a pesquisa realizada por Curti e Campos (2018) por ser uma ferramenta flexível, o Kanban pode ser usado em qualquer configuração processo e é particularmente utilizável em situações em que o trabalho chega de maneira imprevisível e/ou quando é necessário implantar o trabalho assim que estiver pronto, em vez de esperar por outros itens de trabalho. Ele também serve para melhorar a comunicação interna, por

compartilhar informações abertamente usando linguagem clara e direta melhora o fluxo de valor do negócio.

Para Rocha e Sousa (2021) para utilizar o Kanban com intuito de otimizar os processos, é importante que seja analisado e compreendido o atual processo utilizado pela empresa. O mapeamento do fluxo de valor é a estratégia usado pelo método Kanban, onde a técnica é sintetizada e registrada para analisar e melhorar os processos de negócios. A criação de um mapa do fluxo de valor oferece às equipes uma representação visual do fluxo de materiais e informações necessários para produzir um produto ou prestar um serviço.

Esse contexto, se desenvolvido de forma adequada pela equipe organizacional pode gerar diversos benefícios, pois a otimização dos processos, com o mapeamento do fluxo atua na identificação de falhas que podem gerar desperdício financeiro e aumentar custos desnecessários nos processos. Por isso, a presente pesquisa tem como objetivo desenvolver uma proposta de plano para otimização de processos e redução de custos utilizando o método Kanban em uma microempresa de Manaus. Tendo como objetivos específicos: identificar falhas no fluxo de produção de uma empresa do ramo de alimentos e bebidas da cidade de Manaus; desenvolver um projeto de implementação do método Kanban na empresa do estudo de caso e analisar os benefícios do alcance dos resultados da implementação do plano de proposta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa trata-se de um estudo de caso, que corresponde a um método onde é possível a seleção de dados e informações a respeito de um objeto de estudo de campo.

Os dados foram coletados em uma microempresa da cidade de Manaus, do ramo da indústria de alimentos congelados, a qual tem como atividade principal a produção de polpa de fruta congelada para distribuição e abastecimento de uma rede de hotéis em Manaus.

Inicialmente foi realizado a análise do fluxo de produção da empresa, sendo monitorado todo a linha da produção, desde a etapa de pedido de compras ao empacotamento e distribuição das polpas congeladas. Dessa forma, foi possível identificar as falhas no fluxo de produção da empresa, sendo possível verificar em qual etapa é realizado procedimentos inadequados que atrasam o desempenho e a produtividade da empresa e consequentemente atuam no aumento de custos desnecessários.

Com a coleta dos dados e informações necessárias para identificação dos métodos, a segunda etapa realizada foi o desenvolvimento do plano para otimização dos processos e redução de custos utilizando o método Kanban. O planejamento foi todo tabulado e sistematizado com a utilização de um fluxograma de etapas a serem seguidas.

Diante disse, foi realizada uma análise em relação aos benefícios do alcance dos resultados da implementação do plano de proposta. O projeto desenvolvido foi comparado com dados apresentados em outros estudos e literaturas desenvolvidas, para melhor avaliação da eficácia e dos benefícios que serão alcançados a longo prazo pela empresa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a coleta de dados realizada na empresa estudo de caso, foi possível analisar, inicialmente, o processo realizado na produção de polpas realizada pela equipe. Sendo identificação uma linha de produção curta e desorganizada quanto ao fluxo inicial ao final. Foi observado que a equipe responsável pela execução das atividades não segue um padrão para a realização dos procedimentos necessários para obtenção do material final. Foi possível constatar a presença de dois equipamentos principais que são usados para o segmento das atividades produtivas, sendo apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Máquinas utilizadas na produção

EQUIPAMENTO/MÁQUINA	DESTINAÇÃO/OBJETIVO
Máquina despolpadeira	Para bater as frutas e formar a polpa
Máquina de selagem	Para embalar as polpas

Fonte: Autores (2022)

Os equipamentos mencionados no Quadro 1 possuem processo de execução manual, ou seja, é necessário que os funcionários manuseiem todo o processo, sendo o colaborador o sujeito principal das execuções e prática os mecanismos realizados na produção. Esse contexto por si já é possível concluir, que com o uso de ferramentas manuais todo o processo produtivo da empresa já possui um tempo de execução maior. Por isso, é importante para a empresa que os outros processos sejam realizados de forma alinhada e ágil, para que a produtividade não reduza ao ponto de prejudicar os resultados e entregas para os clientes. A Figura 1 apresenta o fluxo de trabalho observado na empresa estudada.

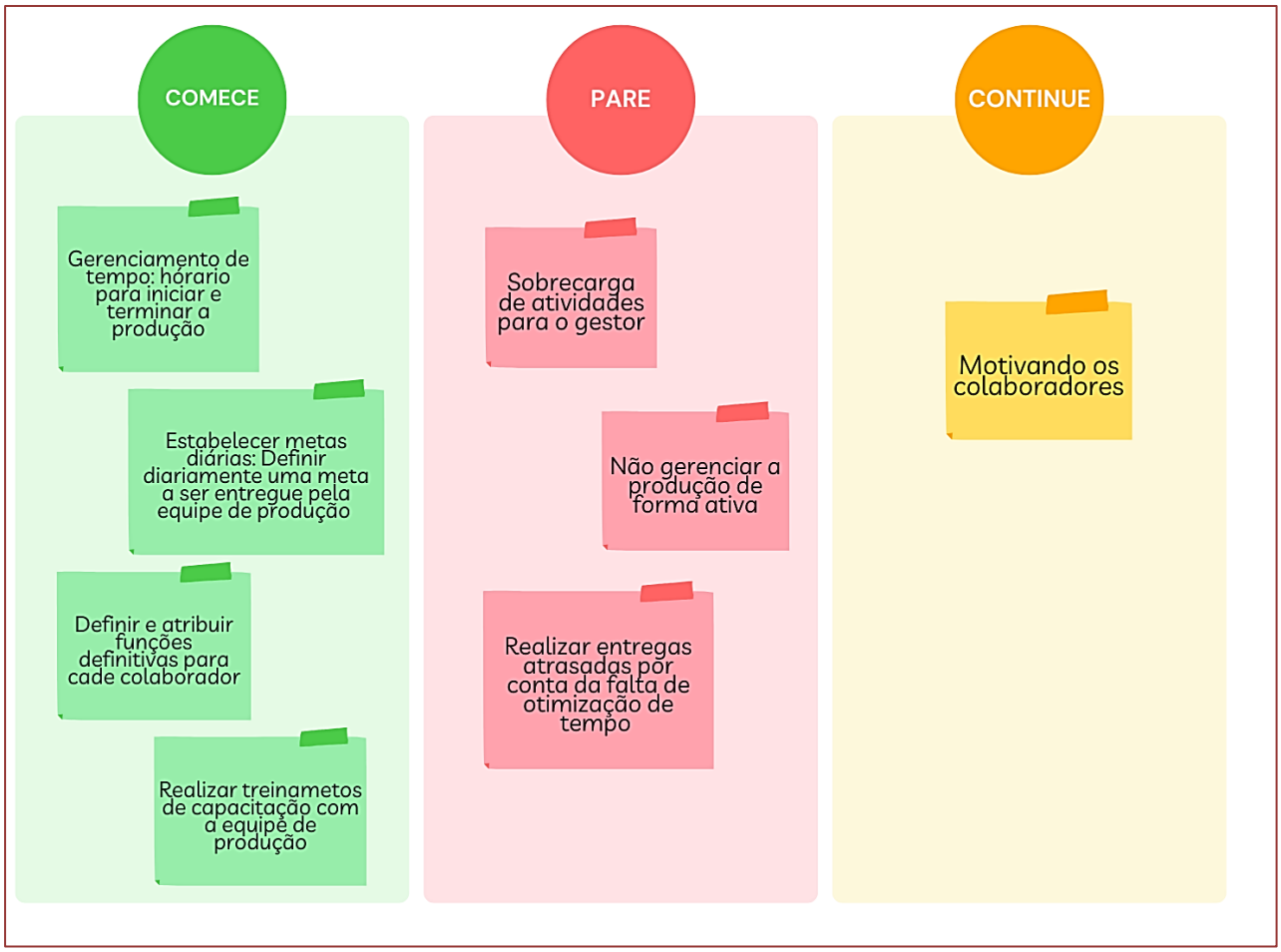
Figura 1. Fluxograma da produção observada no estudo de caso

Fonte: Autores (2022)

De acordo com o protocolo da ferramenta Kanban, inicialmente foram identificados o processo e o fluxo realizada dentro da empresa, conforme apresentando na Figura 2. Com isso, foi possível verificar que a redução na produtividade e consequentemente o atraso nas entregas aos clientes está relacionado com a falta de gestão de tempo adequado, também havendo a necessidade de alinhamento de todo o fluxo de produção, assim como a definição e atribuição de tarefas especificas para cada colaborador.

Com base no exposto até aqui, foi desenvolvido o quadro de Kanban, com menções e pontos a serem melhorados e seguidos, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2. Quadro Kanban com o plano de ação a ser seguido pela empresa do caso estudado



Fonte: Autores (2022)

A Figura 2 está dividida em três colunas, a primeira representa a estratégia que deve ser iniciada pela empresa para que haja o alcance dos resultados. Por isso, foi descrito no quadro Kanban (Figura 2), que deve ser começado o gerenciamento de tempo de todo o processo de trabalho, pois foi observado que todos os colaboradores, incluído o gestor, não possuem horário de início e fim de expediente, o que remete a desordem e

atraso das entregas. Nesse mesmo sentido, foi proposto o estabelecimento de metas diárias de entregas.

A importância disso, é apresentada no estudo de Coelho e Silva (2018), que mostrou que a prática de otimização de tempo é um método de gestão eficaz para melhora no desempenho organizacional e aumento da produtividade. Pois, nesse contexto há estruturação e planejamento da execução de todas as atividades a serem realizadas, dessa forma Coelho e Silva (2018) identificaram em sua pesquisa que houve maior produtividade e eficiência das atividades realizadas em uma empresa depois da implementação do gerenciamento do tempo de trabalho, havendo até o alcance de benefícios como redução alcance da entrega dos projetos e serviços dentro do limite de tempo estipulado, o que à longo prazo pode gerar aumento de lucro e eliminação de desperdícios.

Além disso, também é necessário que a empresa comece a definir a função de cada colaborador, para que haja mais foco e dedicação nas atividades executada. Por conta da falha de utilização adequada das máquinas, foi inserido no quadro Kanban que haja realização de treinamento de capacitação para todos os colaboradores que realizem manuseio das máquinas de produção.

Esse contexto de treinamento e capacitação de colaboradores foi apresentado no estudo Bueno (2018) que a implementação de treinamento regular com os funcionários é importante para que haja execução das atividades de forma adequada e eficiente. Pois, foi possível identificar que a aplicação de capacitação possibilidade que haja redução de erros e detecção de falhas no processo de produção da empresa. Essa mesma conclusão também foi encontrada na pesquisa de Azeredo (2019) que acrescentou sobre mais benefícios relacionados ao treinamento de equipe, sendo adequado para haver a padronização da manutenção da qualidade de trabalho e realizando capacitações de forma regular é possível que haja melhor aproveitamento e rendimento dos colaboradores.

Já no quadro vermelho foi anexado os procedimentos que não devem ser feitos mais na empresa, por haver ligação direta com o baixo desempenho produtivo, sendo que as práticas mencionadas na coluna vermelha foram todas identificadas durante a coleta de dados na empresa. No entanto, também foi possível observar prática realizada no ambiente de trabalho que são benéficas para o desempenho organizacional, como atitudes da parte do gestor que motivam os colaboradores, por isso foi um item a ser inserido na coluna amarela de continue do quadro Kanban apresentado na Figura 2.

Essa relação também foi confirmada no estudo de Nobre (2019) que mostrou que práticas que motivem uma equipe de trabalho são importantes pois proporcionam a melhora no desempenho dos colaboradores, pois eles se sentem mais motivados ao receber estímulos da empresa. Como por exemplo, a prática regular de treinamento e capacitação deixa o colaborador mais empenhado a realizar suas atividades, por haver relação com a compreensão de valorização e investimento no funcionário. Segundo a pesquisa de Brandão e Freitas (2019) esse contexto pode ser realizado juntamente com outras práticas, como melhores condições de trabalho, melhor comunicação interna, desenvolvimento profissional e comemorações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso e através da utilização do protocolo do método de gestão Kanban foi possível verificar que a empresa do estudo de caso apresentou falhas no processo produtivo que influencia na produtividade e até mesmo na entrega do produto para o cliente final. Foi observado perda de material durante o processo, por falta de treinamento adequado da equipe com as máquinas utilizadas na produção.

Por isso, foi definido no quadro Kanban ações necessárias a serem seguidas pelo responsável da gestão da empresa. Pois, é importante que essas medidas iniciais sejam seguidas para o alcance na redução de custos e aumento da produtividade. Visto que, grande parte da falha encontrada na produção está relacionada com a ausência de gerenciamento de produção adequado, havendo necessidade a aplicação e implementação de ferramentas de gestão e controle, como a Kanban.

REFERÊNCIAS

[1] ALAIDAROS, Hamzah; OMAR, Mazni; ROMLI, Rohaida. The state of the art of agile kanban method: hallenges and opportunities. **Independent Journal of Management & Production**, v. 12, n. 8, p. 2535-2550, 2021.

[2] AZEREDO, Fabiana Capella. Treinamento e desenvolvimento como instrumento de retenção de talentos nas organizações. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 10, n. 1, p. 14-30, 2019.

[3] BRANDÃO, Ana Cristina da Silva; FREITAS, Michelle. A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NO AMBIENTE DE TRABALHO: Um estudo de caso no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso–Campus Juína. **Revista Científica da Ajes, Juína**, v. 8, n. 17, 2019.

[4] BUENO, Hinayra Cristina de Almeida. **A importância do treinamento como processo de profissionalização dos servidores públicos administrativos da Secretaria Municipal de Assistência Social do município de Telêmaco Borba**.2018. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

[5] CARLOS, Caroline Mazon Gomes; BAZON, Sebastião; OLIVEIRA, W. de. A importância do treinamento e desenvolvimento nas empresas de pequeno porte na cidade de Araras. **Revista UNAR (ISSN 1982-4920), Araras (SP)**, v. 6, n. 1, p. 15-30, 2012.

[6] CAVALHEIRO, Helison; LEITE, Marcia Cristina Domingues; PAZ, Fábio Josende. Uso do modelo kanban no gerenciamento de processos. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 2, 2018.

[7] COELHO, Enivaldo das Chagas; SILVA, José Mário Madeira. **Otimização de tempo de processo em uma empresa de fabricação de colchões.** 2018.Trabalho de conclusão de curso de engenharia de produção da Faculdade IDAAM.

[8] CURTI, Angelo Rodrigo; DE CAMPOS, Ronaldo Ribeiro. Sistema Kanban como mecanismo de controle de processos: aplicação no procedimento de limpeza CIP em equipamentos de uma indústria alimentícia. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 208-219, 2018.

[9] DIMITRESCU, A. et al. Efficiency of a production line by application of the Kanban method. **Journal of Research and Innovation for Sustainable Society (JRISS)**, v. 1, n. 1, p. 2668-0416, 2019.

[10] ESTRELA, Carlos. **Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa**. Artes Médicas, 2018.

[11] GARCIA, Claudio. **Controle de processos industriais: estratégias convencionais**. Editora Blucher, 2021.

[12] GOMES, Fabrício Maciel et al. Estudo comparativo entre métodos de otimização de problemas com múltiplas respostas. **Exacta**, v. 16, n. 3, p. 73-88, 2018.

[13] MOJARRO-MAGAÑA, María et al. Impact of the Planning from the Kanban System on the Company's Operating Benefits. **Sustainability**, v. 10, n. 7, p. 2506, 2018.

[14] MUNIZ, Antonio et al. **Jornada Kanban na prática: unindo teoria e prática para acelerar o aprendizado para quem está iniciando**. Brasport, 2021.

[15] NOBRE, Natália Teixeira De Souza. **Motivação Utilizada Como Estratégia Organizacional Aplicada Em Uma Indústria De Montes Claros–Mg**. Clube de Autores, 2019.

[16] OLIVEIRA, Gilberto Francisco et al. Curva ABC e Kanban, Ferramentas De Gestão De Estoque: Estudo de Caso em uma Empresa Multinacional de Sistemas de Fixação. **Journal of Technology & Information (JTnI)**, v. 2, n. 2, 2022.

[17] OLIVEIRA, Izabella Soares; LIMA, Eliane de Fátima Almeida; PRIMO, Cândida Caniçali. **Protocolo de implantação e protocolo de implementação da ferramenta gerencial kanban**. 2019. Trabalho de conclusão de curso.

[18] ROCHA, Daniel Pereira; DE SOUSA, Josiano César. Gestão Da Qualidade: A Importância do Método Kanban como Ferramenta Gerencial/Quality Management: The Importance of the Kanban Method as a Management Tool. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 15, n. 55, p. 449-468, 2021.

[19] RODRIGUES, Leonardo Roriz de Castro de Lima. **Implementação de ferramentas de gestão visual numa empresa automóvel**. 2020. Tese de Doutorado.

[20] SILVA, Jessica Belém; DE MACEDO ANASTÁCIO, Francisca Alexandra. Método Kanban como Ferramenta de Controle de Gestão. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 43, p. 1018-1027, 2019.

[21] SOLER, Alonso Mazini. **Abordagens ágeis para projetos e processos**. Editora Senac São Paulo, 2022.

Capítulo 10

Uso de ferramentas da qualidade em processo de pintura industrial para reduzir o alto índice de defeitos da tampa direita de uma motocicleta

Filipe Mariano da Silva Barreto
Livia da Silva Oliveira
Lina Reis Botelho

Resumo: O presente artigo foi desenvolvido no setor de pintura de uma indústria, fabricante de motos, como objetivo de reduzir o alto índice de defeitos que ocorrem no processo de pintura industrial. A análise de dados reais coletados no ambiente de produção facilitou o apontamento dos defeitos mais comuns e que acarretam resultados negativos. Sendo assim, com a necessidade de aplicação das ferramentas da qualidade para melhorias do processo, utilizou-se, de início, a ferramenta Folha de Verificação no setor para levantar todos os defeitos e os custos gerados. Além disso, os conceitos e a metodologia utilizados foram obtidos através do levantamento bibliográfico, levantamento de dados, análise de dados coletados, desenvolvimento das melhorias e avaliação dos resultados. Para a otimização do trabalho realizou-se a medição dos resultados após aplicação das ferramentas da qualidade e as ações de melhoria aplicadas, sendo que os resultados futuros foram projetados pelos autores, demostrando os ganhos obtidos com a execução delas.

Palavras-chave: Ferramentas da qualidade; Diagrama de Ishikawa; Diagrama de Pareto.

1. INTRODUÇÃO

O aço tem-se consolidado como um dos principais materiais de construção industrial, mas que devido à corrosão, o sucesso de sua aplicação decorre do emprego de revestimentos eficazes. Entre estes revestimentos destaca-se o revestimento por pintura, o qual, por ter entre outras características, a função anticorrosiva, é aplicado diretamente sobre a superfície que se pretende proteger. A pintura industrial se constitui por isso num método de proteção anticorrosiva, de maior utilização na vida moderna, com larga utilização nas construções e objetos confeccionados em aço.

O bom resultado da pintura dependerá, todavia, da observância de fatores básicos, sem os quais não haverá proteção adequada, por longo período, a custo compatível com o valor e o tempo de vida esperada para a estrutura. Para tanto terão que ser definidos não só os fatores ou requisitos que determinam suas propriedades depois da aplicação, como também o seu desempenho ao longo do tempo, e respeitando-se ainda a determinados passos, por ocasião da aplicação da tinta.

Na busca de seu espaço no mercado competitivo, as empresas de fabricação de automóveis e motocicletas tem sentido a necessidade de sempre melhor seu processo de fabricação, avaliando minuciosamente a qualidade do produto produzido.

Neste cenário, surgem as ferramentas de qualidade, que são técnicas que permitem o maior controle dos processos ou melhorias na tomada das decisões. Segundo PEINADO (2007), tais técnicas, são utilizadas para definir, mensurar, analisar e propor soluções aos problemas identificados que interferem no desempenho dos processos organizacionais, ajudando o estabelecimento de melhorias de qualidade.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo é diminuir a incidência de defeitos em uma linha de pintura industrial através da aplicação de ferramentas da qualidade. Sendo os objetivos específicos: Analisar os principais defeitos e causas em uma linha de pintura industrial de motocicletas; desenvolver ações de melhoria utilizando ferramentas da qualidade; avaliar os resultados da aplicação de ferramentas da qualidade no processo de pintura industrial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em uma empresa de grande porte fabricante de motocicletas, localizada no polo industrial de Manaus (AM). A aplicação das ferramentas da qualidade foi desenvolvida no processo de inspeção de pintura da tampa direita do produto.

As ferramentas de qualidade utilizadas neste trabalho são: Diagrama de Causas ou Ishikawa ou Espinha de Peixe, Histogramas, Folhas de Checagem, 5W1H e Gráficos de Pareto. Logo após sua implementação serão coletados novos dados e será feita a comparação dos resultados, avaliando a qualidade do processo após a adoção das medidas sugeridas.

“PALADINI (2004) menciona que a avaliação da qualidade sempre teve um espaço no gerenciamento das organizações, a fim de se obter um ambiente competitivo para desenvolver estratégias que viabilizem o processo de avaliação”. A aplicação das ferramentas da qualidade no processo de pintura foi realizada através de quatro etapas, sendo elas: levantamento de dados, análises dos dados coletados, desenvolvimento das ações de melhoria, avaliação dos resultados. Para o estudo mais detalhado das condições

de trabalho do processo de pintura, o primeiro passo para o levantamento dos dados foi entender sobre o funcionamento das etapas do processo de pintura atual dela.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inspeção de qualidade ocorre apenas no final do processo de pintura. A necessidade de adequação das inspeções surgiu devido ao fato de que o processo atual apresenta um alto índice de defeitos (Tabela 1), gerando retrabalhos como retoque de peças, alto índices de peças segregada no setor, acarretam custos adicionais não previstos inicialmente, encarecendo o processo de pintura.

O levantamento de dados, ocorreu no período de janeiro a junho de 2022, através da folha de verificação dos principais defeitos que ocasionaram retrabalhos durante o processo de pintura.

Tabela 1. Defeitos de pintura industrial em metros quadrados

TIPO DE DEFEITOS	JAN/17	FER/17	MAR/17	ABR/17	MAI/17	JUN/17	TOTAL
Escorrimento	35	62	106	43	96	57	399
Espessura Irregular	101	67	226	190	157	201	942
Overspray	0	0	8	2	3	6	19
Casca de Laranja	14	16	12	7	6	4	59
Porosidade	38	20	32	42	26	59	226
Fendilhamento	9	17	12	5	3	1	47
Esrugamento	4	0	3	6	8	2	23
Bolhas	2	6	16	14	5	19	62
Gratera	0	0	6	0	0	0	6
Descascamento	0	4	18	26	15	0	63

Fonte: Autores (2022)

Ocorrerem defeitos diferentes de pintura ao longo do mês de julho a setembro e as correções deles exigem retrabalhos por vezes distintos, por vezes semelhantes, com custos diferenciados fornecidos pelo setor de planejamento e controle de produção. Custo de produção que influenciar na fabricação dos produtos destinados à venda.

Tabela 2. Tipos de retrabalho e seus custos em metros quadrados (m²)

Retrabalho para Correção do Defeito	Tipos de defeitos	Tempo (hh:mm)	Custo R$ Pintor	Custo R$ MP	Área m² Retrabalho	Custo R$ total
Lixar e aplicar nova demão na região danificada	Overspray	0:10	3,01	0,50	19	66,69
	Casca de laranja	0:45	13,56	0,50	59	1.124,54
	Descascamento	0:20	6,03	1,00	63	442,89
	Cratera	0:10	3,01	0,50	6	21,06
Retrabalho para Correção do Defeito	**Tipo de Defeitos**	**Custo R$/m² Jateamento**	**Custo R$/m² Pintor**	**Custo R$/m² MP**	**Área m² Retrabalho**	**Custo R$ Total**
Remover toda tinta aplicada na área danificada e reaplicar	**Espessura irregular**	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**942**	**26.244,12**
	Escorrimento	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**399**	**11.116,14**
	Porosidade	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**226**	**6.296,36**
	Empolamento (bolhas)	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**62**	**1.727,32**
	Fendilhamento	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**47**	**1.309,42**
	Enrugamento	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**23**	**640,78**

Fonte: Autores (2022)

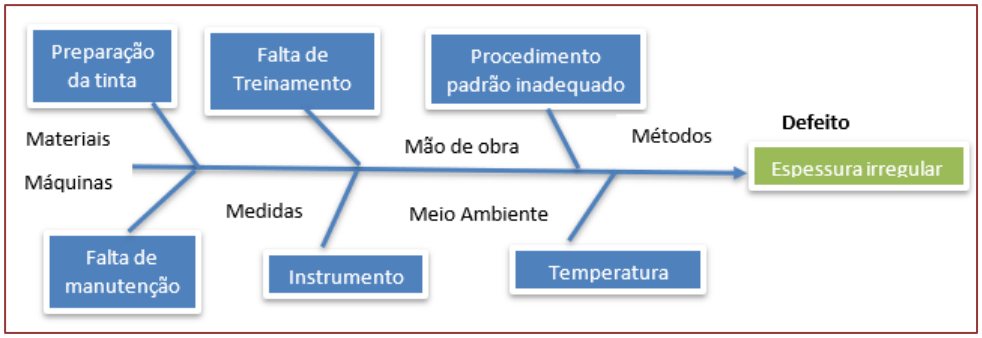
Os custos apurados no processo de pintura no mês agosto de 2022, na empresa em estudo, foram aplicados ao gráfico de Pareto (Gráfico 1) para classificação dos defeitos que representam na produção, devendo ser esse o foco de análise do trabalho de melhoria.

Gráfico 1. Custo dos defeitos

Fonte: Autores (2022)

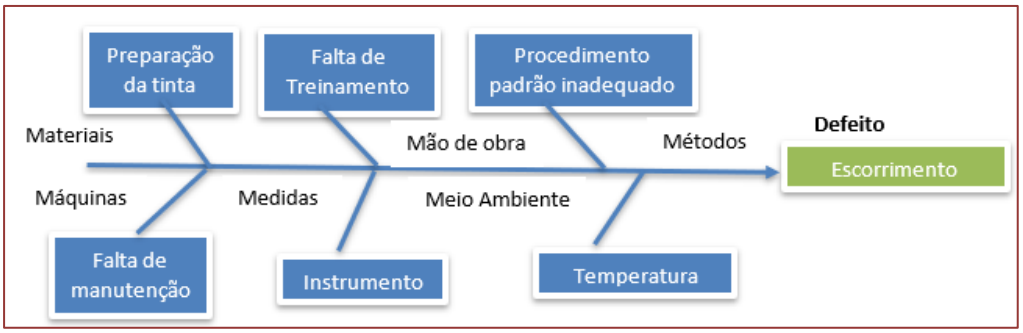
A análise do Gráfico 1 mostra que dois defeitos (espessura irregular e escorrimento) representam aproximadamente 90% dos custos de retrabalho do processo de pintura. E para a correção desses defeitos as peças selecionadas devem voltar para o início do processo de pintura, sendo removida toda a tinta aplicada e reaplicando nova pintura, seguida das demais fases do processo. A partir das observações foi elaborado o Diagrama de Ishikawa, para o defeito de "espessura irregular" (Figura 1), e defeito de "escorrimento" (Figura 2).

Figura 1. Diagrama de Ishikawa – Defeito de espessura irregular



Fonte: Autores (2022)

Figura 2. Diagrama de Ishikawa – Defeito de escorrimento



Fontes: Autores (2022)

Segundo GALVÃO (2022) as possíveis causas foram levantadas para o "defeito de espessura irregular" sendo estas detalhadas na análise dos 6 M's:

1M. Materiais: A tinta deve ser preparada de acordo com as especificações da ordem de fabricação, que detalha a diluição ou mistura correta da tinta, com base nos dados técnicos do fabricante.

2M. Mão de Obra: Os funcionários possuem experiência prática no processo de pintura, mas alguns colaboradores têm dificuldades no processo de utilização da pistola airless ou pistola convencional. Dos cinco funcionários do departamento de pintura, apenas um tem habilidade de serviço, todos utilizando pistolas airless ou tradicional. Isso ocorre porque os demais funcionários não têm treinamentos para usar as duas ferramentas. Além disso, os funcionários tinham dificuldade em como realizar o cálculo e medição de espessura úmida da película de tinta.

3M. Método: o padrão disponível para o processo de pintura contém informações muito vagas, sem detalhes de como deve ser efetuado o processo desde seu início até o fim, fazendo com que os colaboradores utilizem recursos inadequados para realização de suas atividades.

4M. Máquinas: os equipamentos não possuem um plano de manutenção preventiva, o que fez com que o equipamento sofresse desgaste muito maior do que previsto.

5M. Medidas: a medição da espessura da camada de tinta úmida é realizada através do medidor específico (tipo pente), já a medição da espessura de camada da tinta seca é realizada através de um aparelho digital, que deve possuir certificação e estar calibrado.

6M. Meio ambiente: nota-se que as condições climáticas impactam negativamente o processo de cura da pintura devido às variações de temperaturas constantes existentes na região, fazendo com que o tempo de cura aumente.

Após análise detalhada dos 6 M's, identificou-se a falta de treinamento (mão de obra) e falta de procedimento padrão (método) como causas mais prováveis para ocorrência de falhas. A partir desse momento foi aplicada a ferramenta da qualidade 5W2H, com o objetivo de desenvolver ações necessárias para reduzir as causas mais prováveis que ocasionam os defeitos no setor de pintura (Tabela 3).

Tabela 3. Plano de ação para evitar ocorrência de falhas

O QUE (WHAT)	POR QUE (WHY)	QUEM (WHO)	QUANDO (WHEN)	ONDE (WHERE)	COMO (WHO)	QUANTO (HOW MUTCH)
Revisar procedimento padrão de pintura	Reduzir os defeitos	Os autores com apoio do inspetor de pintura	Dia 26 a 30 de junho de 2022	No setor de pintura	Através da qualificação teórica e prática	Custo zero a empresa, assumido pelos autores
Realizar treinamento com os colaboradores do setor de pintura	Capacitar para reduzir os defeitos durante o processo	Os autores com apoio do inspetor de pintura	Dia 26 a 30 de junho de 2022	No setor de pintura	Através da qualificação teórica e prática	Custo zero a empresa, assumido pelo inspetor

Fonte: Autores (2022)

Foram executadas as seguintes ações de melhorias:

1ª ação: Com o apoio do inspetor de pintura da qualidade, funcionário da empresa em estudo, foi possível realizar a revisão geral do procedimento padrão de pintura, tornando-se um documento prático para os colaboradores envolvidos no processo. Segundo ALBERTIN (2021, p.69), "procedimento padrão é aquela atividade executada por um ou mais trabalhadores". Por conseguinte, as tarefas padronizadas são a base da melhoria contínua e da capacitação dos funcionários. Um padrão contém informações necessárias de como devem ser executadas as tarefas e permite que estas sejam realizadas por diferentes operadores obtendo resultados previsíveis e repetidos. Assim, a padronização reduz as fontes de variabilidade dos processos e contribui para o seu controle e estabilidade. Os padrões devem representar as melhores práticas e documentar as melhorias realizadas (ALBERTIN, 2021, p.69).

2ª ação: a Tabela 4 mostra as etapas do procedimento padrão de pintura que foram revisadas.

Tabela 4. Etapas do procedimento padrão revisadas

ATIVIDADES	ETAPAS REVISADAS
PREPARAÇÃO DA TINTA	Leitura dos rótulos, espátulas, recipientes, homogeneização, pigmento, sedimentado, agitação, local, nata, mistura, uniformidade, diluição, lata tampada.
APLICAÇÃO DE TINTA	Equipamento, pincel, rolo, pistola (convencional, airless), procedimentos
RETRABALHO EM PINTURA	Modificação em peças gerando retrabalho, constelação de defeitos de pinturas, danificações durante o transporte ou montagem.
SEGURANÇA EM PINTURA	Considerações, solventes, pigmentos, equipamentos de segurança, primeiros socorros, procedimentos que deverão ser observados no manuseio e na aplicação de tintas, cuidados em caso de derramamento, procedimentos em caso de incêndio e precauções.
RESPONSABILIDADES	Encarregado, inspetor de qualidade, colaboradores do setor.

Fonte: Autores (2022)

3ª ação: Foi desenvolvido um checklist de inspeção para controle de qualidade (Figura 3).

Figura 3. Checklist do controle de qualidade: PINTURA E ADERÊNCIA

Controle de Qualidade: Pintura e Aderência			
Dados de preparação da tinta de fundo (1° mão)			
Nome da Tinta:	Lote A:	Lote B:	OBS:
			Diluente
			Diluição:
Dados Da Aplicação da tinta de fundo (1° de mão)			
Executante:	Cabine de pintura:	QF:	P.O:
			Espessura única:
Temp. °C:	Umidade relativa de ar:		N° de patrim:
Data:	Horário de início:		Horário de término:
Resultados dos ensaios da tinta de fundo (1° mão)			
Executante:	Data:		Horario:
Instrum. De verificação:			N° de patrimônio
TAG:	Evidência do teste de aderência n°1:		Evidência do teste de aderência n° 2:

Fonte: Autores (2022)

O checklist (Figura 3) de inspeção foi desenvolvido para controle de qualidade envolvendo várias etapas do processo. Os responsáveis por realizarem essas inspeções serão os próprios colaboradores envolvidos no processo e o inspetor de pintura qualidade.

4ª ação: foi revisado o fluxograma de processo com a introdução do novo checklist de inspeção para controle de qualidade que foi desenvolvido.

5ª ação: a capacitação dos colaboradores foi realizada através da apresentação de slides com treinamento teórico abordando os seguintes temas: os tipos de tintas existentes no mercado; como são realizadas sua preparação e aplicação; esquemas de pintura, defeitos mais comuns no processo de pintura industrial; como eles ocorrem e a

forma de correção; a importância de se ter um processo com qualidade. Já o treinamento prático foi realizado com o apoio técnico do inspetor de pintura qualificado, em que foram apresentadas técnicas para uma pintura de qualidade, a forma correta de aplicação de tinta com a pistola convencional e airless, como é realizada a medição e o cálculo de espessura úmida da película de tinta. A medição correta de espessura da película de tinta úmida é extremamente importante para o processo, pois permite que o pintor, no momento de aplicação da tinta, saiba qual deve ser a espessura de camada seca que se quer obter.

6ª ação: duas ideias de melhoria geradas durante a reunião foram implantadas no processo de fabricação das estruturas. São dois dispositivos metálicos, que foram desenvolvidos para posicionar as peças que serão pintadas. O investimento para fabricação desses dois dispositivos foi de R$ 3.200,00 distribuídos entre mão de obra e matéria prima.

7ª ação: outra melhoria implantada foi a compra de cinco novas jarras graduadas, que são utilizadas para dosagem no momento da preparação da tinta, e o investimento para compra delas foi de R$ 215,00.

Após a implantação das melhorias no processo, foram levantados novos dados comparativos aos obtidos anteriormente para análise da eficácia do controle (Tabela 5). Os novos dados foram levantados no período de setembro a outubro de 2022, através da folha de verificação dos principais defeitos. Os dados do mês de novembro e dezembro foram projetados através de média ponderada.

Tabela 5. Tipos de retrabalho e seus custos

Código	Tipos de Defeitos	Jul/22	Ago/22	Set/22	Out/22	Nov/22	Dez/22	Total
01	Escorrimento	57	52	42	43	56	56	307
02	Esperssura irregular	198	126	88	82	139	139	773
03	Overspray	3	0	0	2	2	2	10
04	Casca de laranja	15	7	0	7	7	7	42
05	Porosidade	25	45	29	18	33	33	183
06	Fendilhamento	12	7	4	3	6	6	38
07	Enrugamento	3	0	0	4	3	3	12
08	Empolamento	9	5	8	3	8	8	42
09	Cratera	2	0	0	0	1	1	3
10	Descascamento	8	12	10	4	10	10	53
N° de defeitos ocorridos no mês pela área (m) pintada		332	254	187	159	265	265	1.462
Área (m) total pintada no mês								12.898
% de defeitos ocorridos no mês pela área pintada		15,07%	11,90%	8,70%	7,58%	12,29%	12,29%	11.34%

Fonte: Autores (2022)

Com base na Tabela 6, pode-se observar que ocorreram defeitos diferentes de pintura ao longo dos meses e as correções desses defeitos exigiram retrabalhos distintos e com custos diferenciados.

Constata-se que dos 12.898 m² produzidos e estimados, 1.462 m² tiveram que ser repintados, ou seja, 11,34% da produção total, sendo que o custo total foi de R$ 48.955,76 no semestre (julho a outubro 2022 real e novembro a dezembro 2022 projetado), e o custo médio foi de R$ 6.492,63/mês, R$ 3,02 por m² retrabalhado.

Tabela 6. Tipos de retrabalho e seus custos

Retrabalho para Correção do Defeito	Tipos de defeitos	Tempo (hh:mm)	Custo R$ Pintor	Custo R$ MP	Área m² Retrabalho	Custo R$ total
Lixar e aplicar nova demão na região danificada	Overspray	0:12	3,01	0,50	10	66,69
	Casca de laranja	0:38	13,56	0,50	42	1.124,54
	Descascamento	0:20	6,03	1,00	53	442,89
	Cratera	0:10	3,01	0,50	3	21,06
Retrabalho para Correção do Defeito	**Tipo de Defeitos**	**Custo R$/m² Jateamento**	**Custo R$/m² Pintor**	**Custo R$/m² MP**	**Área m² Retrabalho**	**Custo Total (R$)**
Remover toda tinta aplicada na área danificada e reaplicar	**Espessura irregular**	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**7733**	**21.533,25**
	Escorrimento	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**307**	**8.539,34**
	Porosidade	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**183**	**5.103,45**
	Empolamento (bolhas)	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**42**	**1.164,55**
	Fendilhamento	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**38**	**1.054,63**
	Enrugamento	**2,17**	**3,96**	**21,73**	**12**	**346,98**

Fonte: Autores (2022)

A Tabela 7 mostra a comparação dos resultados obtidos entre o primeiro semestre e o segundo semestre de 2022.

Tabela 7. Comparação dos resultados obtidos

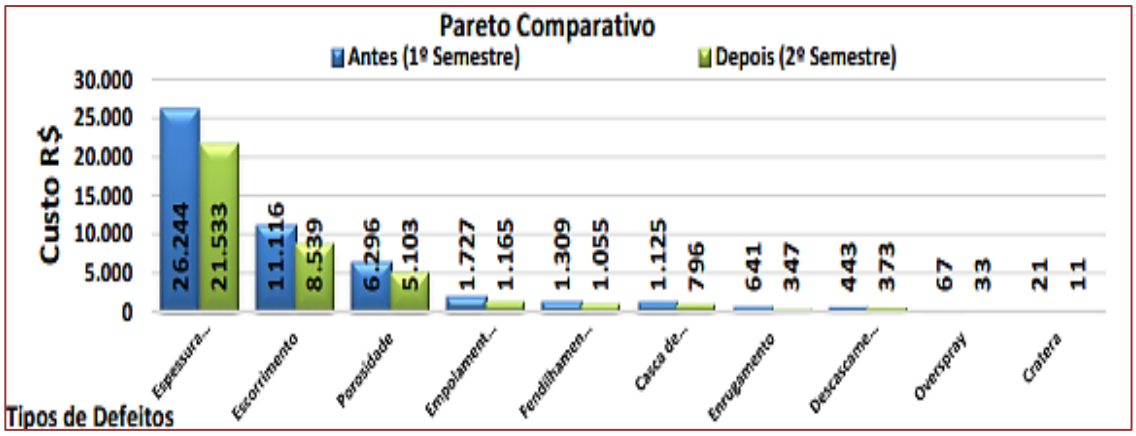
Custos (R$)	Antes (1° semestre)	Depois (2° semestre)	Ganhos (R$)
SEMESTRE	R$48.989,32	R$38.955,76	R$10.033,56
MÊS	R$8.164,89	R$6.492,63	R$1.672,26
POR m²	R$4,03	R$3,02	R$1,01
Defeitos (%)	15,19%	11,34%	3,85%

Fonte: Autores (2022)

Como pode-se observar na Tabela 7, foi obtida uma redução de 3,85% dos defeitos que eram gerados no processo de retrabalhos, após a implantação das melhorias. Os ganhos projetados no semestre foram de R$ 10.033,56 (R$ 1.672,26 mensal) e o custo por m² retrabalhado passou de R$ 4,03 para R$ 3,02, uma redução de R$ 1,01/m² de peças retrabalhado.

No Gráfico 2 temos o comparativo entre os custos de retrabalhos obtidos para correção dos defeitos do primeiro e segundo semestre de 2022:

Gráfico 2. Gráfico comparativo de custos



Fonte: Autores (2022)

Como pode-se observar, o resultado obtido foi satisfatório pois a implantação das melhorias trouxe uma redução nos custos de retrabalho de 17,9 %, e 23,18 % para correção do defeito espessura irregular e para correção do defeito escorrimento respectivamente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho proporcionou não somente um ganho financeiro à empresa, mas também um ganho em conhecimento técnico e prático na área de pintura industrial. Portanto, contribuiu de forma positiva para que a empresa em estudo implementasse as ferramentas da qualidade de forma a reduzir a necessidade de retrabalhos e melhorar os rendimentos do processo produtivo. O desafio futuro para esta empresa será de dar continuidade na aplicação das ferramentas da qualidade sugeridas, adaptando os conceitos e estudos apresentados no projeto piloto e nos demais setores.

REFERÊNCIAS

[1] Albertin, Alberto Luiz; DE MOURA ALBERTIN, ROSA MARIA. **Transformação Digital: gerando valor para o "novo futuro"**. GV Executivo, v. 20, p. 26-29, 2021.

[2] ARLINDO, Alexandro de Oliveira. **ferramentas-da-qualidade-aplicadas-no-processo-de-pintura-em-uma-indústria-metalurgica**, Faculdade Educacional de Araucária, revista facear (2021).

[3] GALVÃO, Lucas Santos. **Aplicação das ferramentas da qualidade diagrama de Ishikawa e ciclo PDCA na Agricultura familiar de Itinga do Maranhão.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia de Produção, Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2022. 31 f.

[4] PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas 2004.

[5] PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção:** operações industriais e serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

Capítulo 11

Indústria criativa: um estudo sobre mapeamento de processos como fator de melhoria aplicado em uma empresa desenvolvedora de games

Gediel Pedroza Nascimento
Livia da Silva Oliveira
Itainara Dayane Vieira Ramos
Jessica Pedrosa Lesko

Resumo: Os games conquistaram seu espaço na cultura e no cotidiano da sociedade, e por isso eles são produtos desenvolvidos para atender as necessidades de entretenimento de uma ou mais faixa etárias de pessoas. Pensando na economia criativa, faz-se presente um segmento industrial voltado a montar e desenvolver games. Estes passam por uma série de processos, desde a idealização, formalização de projetos, execução de tarefas e processos interligados entre si. Uma gama de flexibilidade, criatividade, produção de softwares, modelos artísticos e audiovisuais, apresentam um grande desafio e inovações tecnológicas a serem vencidas. Neste texto, éfeito um aprendizado sobre mapeamento das atividades sequenciais que irão gerar um resultado para atender as atribuições de uma empresa brasileira no setor de desenvolvimento de games e do cliente. Uma nova representação em diagramas e fluxogramas contribuem para redução de custos e erros, assim como a melhoria de toda fragmentação e por fim facilitar a compreensão de tudo que está sendo analisado.

Palavras-chave: Processos; mapeamento; games.

1. INTRODUÇÃO

As indústrias criativas são atividades que desenvolvem novos métodos de negócios e cingem toda a economia criativa, novas formas de entregar produtos e serviços, baseados muitas vezes em exclusividade e individualidade como referências próprias das fabricas de jogos. (FERREIRA FILHO, 2019). O mercado dos games vem ganhando destaque no mundo, marcando diversos segmentos culturais e comportamentais da sociedade.

Segundo o estudo da TechNet Immersive (2022), a indústria de jogos acumulou 180 bilhões de dólares em 2021 com o avanço da pandemia de covid-19. Isto intensificou ainda mais este setor econômico, fazendo com que este tipo de entretenimento seja visto como tendência e um novo modelo para geração de renda e emprego com o crescimento de empresas desenvolvedoras de jogos eletrônicos.

O processo de montagem de um videogame ou jogo eletrônico é muitas vezes confuso, complexo e gera inconsistências atreladas a diversos aspectos do progresso, como requisitos a serem atendidos e tecnologias disponíveis, tornam a adesão governada e é muito difícil definir claramente. A ideia principal é mapear e uniformizar os processos, da criação, produção e pós entrega de jogos eletrônicos aos consumidores.

Este setor necessita de inclusão dos métodos e ferramentas que irão identificar os gargalos, repetições e atrasos seja em um escopo de um projeto, uma programação de softwares ou desenvolvimento de protótipos. A remodelagem padroniza e define os movimentos essenciais para que haja comunicação entre setores, ajudando na recognição de operações (CERVANTES et al., 2021).

Este estudo pretende atender as necessidades de uma equipe de produção e gestão voltada a uma empresa desenvolvedora de games. A implantação deste método de produção pretende mostrar os benefícios e a eficiência quando aplicadas ferramentas necessárias para desenhar um novo mapeamento de processos voltados ao uso de fluxogramas, e propor uma estrutura que irá beneficiar a qualidade e melhoria na empresa de estudo em questão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo apresentado, além de incluir pesquisas bibliográficas e documentais, confiam na vivência dos colaboradores em relação aos fenômenos estudados, ou seja, de característica exploratória. E ainda sob caráter qualitativo, analisando entrevistas, formando grupos e elaborando observações para coletar dados dos processos.

A estrutura de metodologia foi baseada pelos objetivos específicos. Iniciou-se abordando a importância do mapeamento de processos como ferramenta primordial para organizar tarefas e maximizar a entrega de produtos de uma empresa. Em seguida, fez necessário conhecimento dos processos de uma desenvolvedora de jogos, desde a sua etapa de pré-projeto até a finalização no pós-produção. Os processos em suas devidas áreas foram apontados e através das reuniões de Brainstorming ganharam padronização para seus devidos fluxos.

Em contrapartida, foi elaborada uma proposta de mapear os processos da desenvolvedora de games, que em algumas reuniões pode listar algumas ferramentas e diagramas, e por consequente escolher a mais adequada para os interesses em questão. Para a documentação foi utilizado um documento único, chamado de Diagrama BPMN, tal

fluxograma foi desenhado com o auxílio de um software por nome de *Microsoft Visio*, que facilitou a criação do diagrama citado. Na etapa de treinamento da equipe responsável por implantar os métodos e padronizar os processos nas áreas da desenvolvedora incluiu o conceito e capacitação para o uso dos softwares responsáveis em desenhar o mapeamento, e propor uma notação de modelagem dos processos de negócio, ou seja, *Bussines Process Management Notation* – BPMN.

Após a capacitação da equipe responsável, que apresentou uma proposta de estruturação dos processos na indústria que desenvolve jogos e seus respectivos protótipos. Esta estrutura baseou-se em 4 categorias definidas horizontalmente, com início no *Game Concept* até a finalização com o lançamento no mercado. As categorias dizem a respeito da área/setor que predestinou cada função, ditados estes a desenvolvedora, os produtores, analistas, roteiristas e programadores.

E por fim, foram apontados indicadores de eficiência e/ou eficácia para que seja permitido detecção dos desperdícios de recursos que futuramente poderão comprometer a produtividade, especificamente no tempo de entrega do produto da desenvolvedora de games.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento de processo por si só é uma ferramenta de grande importância e muita usada no processo de forma correta. Existem diversos mapeamentos que são utilizados na produção, porém listamos algumas ferramentas que foram julgadas essenciais, para que assim, pudesse ser escolhida a mais adequada para auxiliar na diagramação do processo da empresa criativa, no setor dos jogos.

Segundo Rocha (*apud* Rother, 2021) o mapeamento consiste como ferramenta própria para relacionar ou ligar um conjunto aspectos entre si e fornecer imagens do processo de produção. Este utilizando diversas ferramentas e técnicas, com diferentes métodos e interpretação adequada destas que serão essenciais no processo.

No Quadro 1 podemos visualizar cinco ferramentas usadas no mapeamento de produção. Notamos que elas se coincidem em seus objetivos, que é representar uma sequência lógica de fluxos, etapas e objetivos dos processos envolvidos numa empresa. Transmitindo nítida clareza do funcionamento de uma organização, fazendo possível apontar as etapas que sucedem o início e o fim dos métodos.

Quadro 1. Ferramentas para mapeamento de processo

Ferramentas	Conceito
VSM (Value Stream Map)	Ferramenta denominada mapeamento de fluxo de valor, usada para desenhar e analisar um produto ou serviço, desde sua origem até sua finalidade. Visando melhorar os passos e informações até a entrega.
Matriz SIPOC	Ferramenta representada em diagramas para indicar as entradas e saídas de um processo. Levando a pensar nos fornecedores, insumos, processo em si, nos produtos e clientes.
Modelagem BPMN	Um diagrama de notação para modelar um processo, útil para exemplificar um processo interno de produção, apresentando visualmente um procedimento de negócio que seja compreensível as partes interessadas.
Matriz GUT	É uma ferramenta criada para organizar os dilemas e demandas por ordem de prioridade analisar os problemas de acordo com sua gravidade, urgência e tendência, melhorando o fluxo de trabalho e o processo
Análise SWOT	É uma ferramenta aplicada nos negócios, propiciando uma visão global da organização. A matriz é eficaz para indicar os pontos fortes e fracos da empresa, além de oportunidades e problemas que podem ser gerenciados.

Fonte: Autores (2022)

O desenvolvimento da qualidade na empresa de estudo, se deu a partir da escolha de uma ferramenta acessível e adequada para a melhoria do processo, então escolheu-se a notação de modelagem de produção por diagrama BPMN. Porque dentre elas, e base aos estudos notou-se o que era a mais tangível em termos de baixo custo e eficiência ao exercitar a descoberta dos processos, facilitando o fluxo, reconhecendo e fazendo o mapeamento, ou seja, os processos ficaram lúcidos para formar-se um padrão para a desenvolvedora de jogos.

Segundo Vertices (*apud* FARIAS, 2019) essa técnica ferramental ajuda a corporação a ver nitidamente suas fraquezas, como os gargalos, atividades redundantes, processos de baixo valor agregado, retrabalhos e seus pontos fortes, além de ser uma excelente maneira de entender o processo e aumentar os lucros e produtividade dos negócios com menores custos.

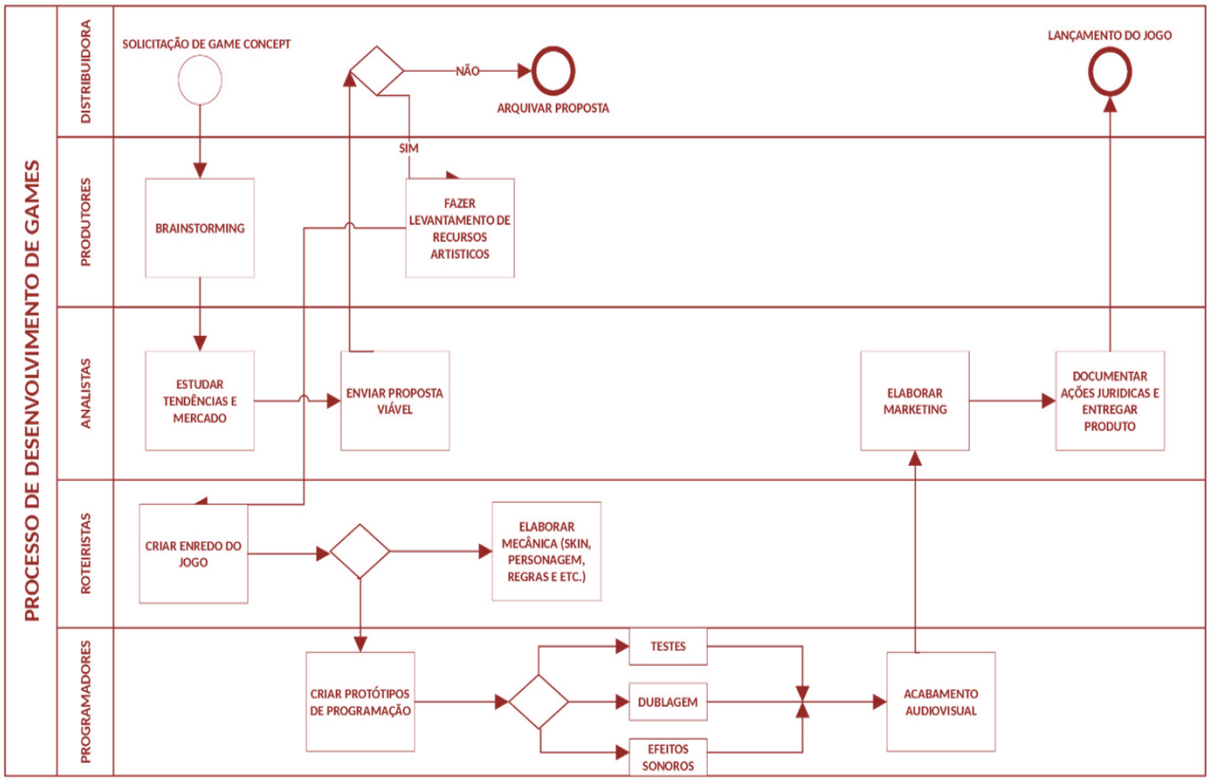
Portanto, a escolha da diagramação BPMN serviu justamente para organizar a produção de um produto ou serviço de modo que as etapas pudessem ser executadas de maneira simples em meio os dilemas cotidianos da empresa.

Após a análise dos processos, elaborou-se um desenho final de diagrama de notação de processo conforme as deduções de melhorias aplicadas. A Figura 1 mostra como ficará o mapeamento da indústria desenvolvedora. Foi proposta uma divisão em 4 setores, que também representam 4 subprocessos que juntos compõem todo o processo desde a solicitação do *game concept*, seu desenvolvimento e por fim sua entrega para lançamento no mercado.

O desenho final do diagrama proposto na desenvolvedora inclui de forma proporcional as etapas referentes a distribuidora, os produtores, analistas, roteiristas e programadores.

A distribuidora compete no contato inicial, solicitando a idealização de jogo e enviando seu pedido para equipe que irá atuar no desenvolvimento. Esta também fica responsável por aceitar ou recusar um game, e por fins também lançar no mercado o produto de entretenimento deste tipo. Em contrapartida os produtores fazem reuniões de Brainstorming, fazem seu levantamento de mercado e em conjunto com analistas, decidem por uma proposta viável e que vai agregar lucros. Os roteiristas criam toda mecânica, design e estrutura do jogo. E por fim, os programadores serão participantes da etapa operacional de criar protótipos, e lógica de programação concernente ao produto que deverá ser encaminhado para elaboração de marketing, documentação jurídica e entrega do produto a distribuidora.

Figura 1. Diagrama BPMN do processo de desenvolvimento dos games



Fonte: Autores (2022)

A notação em diagrama do processo resultou em muitos benefícios para a empresa em questão, porque este possibilitou a averiguação e listagem de atividades, eliminando retrabalhos e tarefas desnecessárias, fazendo com que o processo exigisse simplicidade e eficiência, e consequentemente fazendo com que o produto solicitado pela distribuidora estivesse entregue no prazo.

A partir da estruturação do BPMN, gerou uma visão sistematizada do processo para melhor identificação dos atrasos, fazendo com que haja maior desempenho, a fim de reduzir tempo gasto no desenvolvimento de um produto (XAVIER; MICHELON; FELICINO, 2018).

Concluído o diagrama de notação BPMN, a proposta é estruturar uma padronização aos processos na empresa de estudo. Então fez se importante ressaltar as mudanças positivas com a aquisição do mapeamento de processos, pois este agora seria de conhecimento estrutural por todos os colaboradores.

Com o mapeamento de processos, foi possível aumentar e diversificar o entendimento sobre as atividades desenvolvidas por cada setor. Notadamente nas fases de pré-produção, onde há idealização de produto, na fase de produção concernente a estrutura, prototipagem e a programação tecnológica e na sua fase de pós-produção, onde se estudou o marketing, sua apresentação e o impulso no mercado criativo. As necessidades de operação e habilidades ficaram compreensíveis tanto para novos funcionários como para aqueles que fazem parte da equipe.

Segundo Stuany (*apud* OLIVEIRA, 2018) as informações e afazeres estavam exclusivamente compreendidos pelas pelos colaboradores individualmente em cada setor, atualmente essas noções e averiguações estão dispostas a todos que necessitem ou que pretendem ter acesso a elas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, efetuou como objetivo principal a elaboração de um mapeamento de processos aplicados numa empresa no ramo do entretenimento, notadamente da indústria criativa dos games, e diante disto, executar aprimoramentos dela, desenhando seus processos. Para isso, foi necessário estudar as ferramentas e escolher a mais adequada para aplicação. Mapeando os processos, depois disto sob análise, propôs-se melhorias. Assim, em consequência do êxito, realizou-se um desenho do diagrama dos processos, por meio da ferramenta de fluxograma denominada diagrama BPMN.

Entre os vários benefícios identificados, está a observação e apontamento de gargalos funcionais ou operacionais, autonomia e controle do processo produtivo, padronização, aumento da produção com a redução de tempo de entrega e qualidade do jogo lançado no mercado. Outras atribuições indicadas são o bom funcionamento dos setores e sua devida comunicação, corte de tarefas que não geram valores, padrão de produto, aumento de solicitação do *game concept* por demanda da distribuidora, redução de gastos e aumento de receita para eventuais atualizações pós-produção dos games, mantendo a vida útil dele no mercado. Estas ações que mantem e demonstra um produto ou serviço que venha agradar os clientes desta geração.

Em face aos resultados, espera-se que o estudo dos processos e seu devido parecer e sugestões críticas, logo após serem incorporadas direcione a empresa a maior fluxo de informações, autodeterminação aos colaboradores, maior disposição em administrar recursos físicos, pessoal e econômico, minimizando trabalhos repetidos, padronização e profissionalização com menor intervalo de execução entre as atividades do processo. Por consequência, supõe-se que a desenvolvedora irá progredir muito com o mapeamento de processos, pois é uma forma metodológica estudada em ambientes coorporativos para visualizar pontos fortes, permitindo maior organização das atividades que necessitam de incremento, com intuito de aumentar a qualidade e satisfação do público-alvo.

Contudo, espera-se que a empresa que é objeto de aprendizagem em questão, obtenha uma gestão examinada e fundamentada do processo exposto em diagrama, visto

que essa metodologia possa contribuir para seja elevada a competitividade dela através da dissertação dos melhores resultados.

REFERÊNCIAS

[1] AGANETTE. **Mapeamento de processos sob a perspectiva da ciência da informação.** Perspectivas em Ciência da Informação, v.25, número especial, p187-201, fev. /2020.

[2] ANA, W. P. S. 531. LEMOS, G. C. **Metodologia científica:** a pesquisa qualitativa nas visões de Lüdke e André. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar. Mossoró, v. 4, n. 12, 2018.

[3] CERVANTES, MEDRANO. **Mapeamento de processos para padronização da operação:** Estudo de caso numa indústria de produção de cítrico. TCC (Bacharel) - Universidade Federal de Uberlândia, faculdade de engenharia de produção, Ituiutaba, Minas gerais, 2021.

[4] FERREIRA, G. de LIMA, CUNHA. **Economia Criativa:** uma análise sobre o crescimento do mercado das indústrias criativas. Comunicação & Inovação, PPGCOM/USCS v.20, n. 42 [4-21]. 2019.

[5] F.G. SILVA, M.A de OLIVEIRA. **Visão estratégica por meio de mapeamento de processos utilizando a metodologia BPMN:** Uma aplicação da Controladoria no Núcleo Permanente de Concursos – COMPERVE/UFRN. Monografia (Bacharel) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, departamento de ciências contábeis, Natal, Rio Grande do Norte, 2021.

[6] GARCEZ, CAMPOS. A **importância do mapeamento de processos na gestão do exército brasileiro.** Escola de aperfeiçoamento de oficiais. Rio de janeiro, 2019.

[7] GONÇALVEZ, FLORISSI. **Economia criativa e indústria dos games no Brasil:** Uma análise dos fomentos públicos de fomento ao setor. TCC (Bacharel) – Universidade federal do rio Grande do Sul. Porto Alegre, rio Grande do Sul, 2018.

[8] MITSUHITO. **Jogos eletrônicos e e-sports:** Desenvolvimento e mercado. Monografia (Bacharel) – Universidade Federal de São Carlos, departamento de engenharia de produção, São Carlos, São Paulo, 2020.

[9] OLIVEIRA, D. P. R**. Planejamento Estratégico:** Conceitos, Metodologia e Prática. São Paulo: Atlas, 2018.

[10] OLIVEIRA, FERREIRA. **Proposta de metodologia de mapeamento de processos no setor de RH de uma empresa de consultoria.** TCC (Bacharel) - Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, faculdade de engenharia de produção, Rio de janeiro, 2020.

[11] PERUCIA, A. et al. **Coordenação das atividades** ... hierarquia, mercado ou aliança? Produção, v. 21, n. 1, p. 64-75, jan. /Mar. 2018.

[12] STUANY, R. N. B.; DE LIMA, T. M.; MOREIRA, E. G. **Processo de elaboração de descrição de cargos e mapeamento de processos de uma empresa de fabricação de equipamentos de áudio**. Revista Eletrônica Ciências Empresariais, v. 7, n. 11, p. 50-61, 2018.

[13] TEIXEIRA, L. M. D.; AGANETTE, E. C. **Os processos de negócio, a gestão de documentos e os fluxos documentais:** algumas perspectivas e relações. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 16, n. 3, ago. 2018. ISSN 1678-765X. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8651321/pdf. Acesso em: 28 ago. 2019.

[14] VÉRTICES. **Mapeamento de Processos em uma Empresa do Ramo Metalomecânico:** Um Estudo de Caso Campos dos Goytacazes/RJ, v.21, n.3, p. 514-529, set. /Dez. 2019.

Capítulo 12

A aplicação da metodologia Gensoku na melhoria contínua de produção para de zero defeito em uma indústria de estamparia de metais no polo industrial de Manaus (AM)

Geórgia Clélia Marques de Medeiros
Livia da Silva Oliveira

Resumo: A Metodologia Gensoku, é uma atividade de melhoria continua com o objetivo de desenvolver produtos com zero defeito. Com base nos princípios básicos e de ferramentas da qualidade, através de estudo e analises de fábricas fornecedoras de peças para uma grande multinacional motociclística, foi identificado que a maioria das inconformidades são por questões de causas de pequenas operações básicas. Utilizando o Gensoku, foi notado que é possível chegar as causas raízes dos problemas ao retornar aos princípios operacionais básicos, tais como treinamentos, melhorias de instruções de trabalho e definição melhores identificação de peças processadas. Foi identificado e apresentado as vantagens e desvantagens da metodologia Gensoku e os oito princípios Monosuzuki juntamente os desafios e evolução dessa metodologia em uma indústria do polo industrial localizada na cidade de Manaus. O estudo de caso e aplicação da metodologia ocorreu em uma indústria do ramo de estamparia de Metais que fabricam peças de estampados, aramados de precisão e conjuntos soldados, por meio de visita in loco, que por sua vez tornou-se exploratório e qualitativo, devido a apresentação dos fatos e levantamentos. A metodologia agregou grande resultados, elevando a produtividade, diminuindo as inconformidades e aumento de qualidade nas peças produzidas, gerando excelentes condições do trabalho, e maior versatilidade dos colaboradores.

Palavras-chave: Melhoria contínua; princípios básicos; Gensoku.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo geral a análise e aplicação da metodologia Gensoku que está contida no método 5G, em conjunto com os procedimentos que são atividades escritas de maneira detalhada. Não são considerados como ferramentas da qualidade, mas dão suporte às mesmas e estão relacionados ao ciclo PDCA, segundo Vergani os oito princípios de Monozukuri e 3W1H, utilizadas na gestão da qualidade, para que se obtenha produtos com "zero defeito" na indústria de estamparia de metais. Tendo como seus objetivos específicos, este trabalho se propõe a apresentar: o conceito da metodologia Gensoku, e sua trajetória de aplicação em conjunto com as ferramentas de qualidade, a diminuição das ocorrências de defeito e o aumento do Índice Geral da Qualidade e evidenciar toda sua aplicação.

Os processos produtivos são desenvolvidos para determinar a forma gradual de cada operação e qualidade desejada, assim como todas as ferramentas que devem ser utilizadas para obter os resultados desejados. Teoricamente, Charlene e Murray (1994) afirma que todo processo é uma série de etapas que transformam o resultado ou o produto à medida que este percorre a sequência de tarefas ou funções.

Ohno (1997) aponta que é necessário um sistema de gestão total que desenvolva a habilidade humana até sua plena capacidade, a fim de melhor realçar a criatividade e a operosidade para se utilizar instalações e máquinas e eliminar todo o desperdício. Dentro dessa perspectiva, os oito princípios Monozukuri, em conjunto com a metodologia Gensoku, nos apresenta eficientemente, nos concedendo meios para a eliminação desperdícios, otimização de tempo, e aplicação correta dos princípios básicos produtivos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para que possamos compreender a aplicação da metodologia Gensoku é necessário que entendamos incialmente o surgimento dela, e dessa forma possamos atingir os objetivos dessa aplicação. Foi feito uma pesquisa bibliográfica para se compreender os conceitos, e obter referencial teórico sobre a importância dessa metodologia.

2.1. A METODOLOGIA 5G

De acordo com Soares (2018), a metodologia de origem japonesa, é uma ferramenta comumente utilizada na indústria para a resolução de problemas. O termo cuja tradução é "verdadeiro lugar" sugere a ideia de se apurar e levantar dados no local onde o problema ocorre, poupando, assim, esforços, tempo, dentre outros.

A metodologia 5G é composta por cinco expressões japonesas com a letra inicial "G". De acordo com De Queiroz e De Oliveira (2018), os princípios do 5G são: Gemba (lugar onde as coisas acontecem), Genbutsu (examinar o projeto – produto, máquina, ferramenta), Genjitsu (checar os fatos), Genri (análise dos princípios de funcionamento dos processos e seu conhecimento) e Gensoku (avaliação de procedimentos padrão).

A metodologia Gensoku é uma atividade de melhoria que foi desenvolvida baseada nos "Princípios de Monozukuri", que são princípios básicos no ambiente de trabalho, a fim de impedir a produção e o fluxo de defeitos. O Gensoku (原則) – termo em japonês que significa "Princípio". E o Monozukuri (物作り) – termo em japonês que significa "Manufatura, produção e as práticas de fabricação".

2.2. OITO PRINCÍPIOS MONOZUKURI

Monozukuri é uma filosofia centenária em artesanato de origem japonesa. A palavra mono significa produto, enquanto zukuri traduz-se em fazer ou criar (THIPTARAJAN, LERTRUSDACHAKUL & MAHATANANKOON, 2019). A combinação das duas palavras: Monozukuri significa fazer coisas (SANTOS, 2018) ou criar produtos excelentes (Harada & Bodek, 2012). Esta filosofia é frequentemente conjugada com a ética no trabalho da melhoria contínua em busca da perfeição (BALLÉ, 2019).

Os oito princípios Monozukuri foi desenvolvido em 2000 por uma indústria de motocicletas, onde verificou os princípios adotados por cinco fábricas, e confirmada efetividade ficando assim somente oito princípios os quais se baseia a metodologia Gensoku que foi utilizada nesse estudo conforme o Quadro 1. Onde podemos observar a aplicação dos oito princípios, seus objetivos, a definição e o que pode ocasionar caso não esteja seguindo o padrão em conformidade.

Quadro 1. Princípios Monozukuri

8 Princípios	Objetivo	Definição	Defeitos que podem ocorrer por esse motivo
1- Completar a operação antes de deixar o posto de trabalho	Todas as etapas da operação devem ser concluídas para evitar que peças avancem para a próxima etapa do processo com operações não realizadas.	Deixar o posto de trabalho significa sair da posição de operação, parar a operação para medição fora da linha, descanso, almoço, banheiro, etc.	Por parar a operação de montagem e deixar o posto de trabalho sem nenhuma identificação, a operação de aperto foi esquecida e ocorreu o defeito de falta de aperto.
2- Seguir as instruções de trabalho	Todas as atividades devem ser realizadas conforme instrução de trabalho durante toda a produção, para garantia de peças em conformidade com o processo estabelecido.	Tornar uma regra a realização de todas as operações conforme está especificado na instrução de trabalho e se acostumar a seguir a regra sempre.	Embora a instrução de trabalho estivesse disponível, o operador não a posicionou e não a verificou, e executou a operação seguindo sua memória. Isto fez com que ele entendesse mal as dimensões e acabou resultando em um grande número de peças defeituosas.
3- Identificação de produto não conforme	Peças não conformes em qualquer etapa do processo, devem ser segregadas e identificadas imediatamente, para evitar mistura com peças conformes e envio para o processo subsequente ou mesmo para o cliente.	(1) "Produto não conforme" é aquele que está em desacordo com o desenho, instrução de trabalho, amostra limite etc. (2) "Pessoa autorizada a dar disposição em um produto não conforme" significa o encarregado ou uma pessoa designada por ele. A pessoa designada deve ser identificada e a informação divulgada no local de trabalho.	O operador encontrou um produto não conforme, e pretendia dar a disposição mais tarde, mas acabou misturou-o com as peças conformes, por isso, as peças foram enviadas para o processo seguinte.
4- Identificação de peças antes e depois do processo	As peças devem estar claramente identificadas antes e depois do processo, para evitar o envio de peças incompletas para o processo subsequente ou mesmo para o cliente.	(1) O termo "identificação" significa que uma terceira pessoa possa reconhecer em um relance as peças processadas e as peças não processadas. (2) O termo "posição fixa" significa uma posição na qual o fluxo da peça é claramente identificado "não processada", "em processo" e "processada".	Como as peças de antes e depois do processo não foram identificadas, uma peça não processada que foi "colocada temporariamente" foi enviada para o processo seguinte. Como os tipos de embalagem das peças antes e depois do processo são os mesmos e não tem identificação, a peça sem processo foi enviada para o próximo posto.

Quadro 1. Princípios Monozukuri (continuação)

8 Princípios	Objetivo	Definição	Defeitos que podem ocorrer por esse motivo
5- Segregação de peças de qualidade suspeita	Em caso de detecção de variações no processo, como dificuldade para execução da operação, diferença na matéria prima, variação anormal das dimensões, ruído na máquina etc., o processo deve ser interrompido e as peças produzidas na condição suspeita devem ser segregadas para investigação.	Uma sistemática que suspende temporariamente a operação a partir da notificação do lote suspeito até a conclusão da verificação e disposição da peça. Identifique com: data, departamento de produção, nome e número da peça, detalhes do problema, pessoa que emitiu, pessoa que tomou a ação, detalhes da ação/ resultado da checagem e julgamento	Ao investigar as causas de um defeito, descobriu-se que o operador havia percebido algo incomum, mas não parou o processo e não segregou a peça.
6- Controle de quantidade para peças erradas ou faltando	A identificação e a quantidade de peças a serem montadas (parafusos, arruelas, pinos etc.) devem ser controladas para evitar a utilização de peça ou quantidade incorretas.	(1) As "peças sujeitas a controle de quantidade fixa" são peças que não podem ter a quantidade verificada facilmente depois de montadas. (2) O "controle de quantidade fixa" é uma sistemática que permite assegurar a correlação entre a produção e o consumo de peças (ex.: fornecimento de kits de peças).	A montagem de 100 unidades de produtos foi concluída, mas algumas peças ficaram sem uso. Após verificar, descobriu-se que essas peças ficaram faltando nos produtos.
7-Controle inicial de novos operadores	Todos os operadores novos no processo devem ser treinados e acompanhados até que possam realizar toda a atividade corretamente e sem dúvidas, para evitar erros operacionais na produção dos itens.	O termo "controle inicial" significa que um representante do local de trabalho controla operadores recém contratados até que sua qualidade na operação exceda um determinado nível, enquanto checa suas habilidades operacionais. Representante do local de trabalho significa um supervisor ou uma pessoa nomeada pelo supervisor.	Os novos operadores podem adotar o procedimento errado no decorrer da operação devido à falta de compreensão e treinamento, o que causa defeitos.
8- Inspeção de gabaritos e instrumentos de medição	Os instrumentos de medição e os gabaritos devem ser verificados no início e no final do lote para garantia da inspeção correta do item produzido.	Checar as condições dos gabaritos e instrumentos de medição a serem usados para a operação de setup com os cinco sentidos como tocar, esfregar com os dedos, e olhar, no decorrer de uma série de operações. Também é aceitável zerar, limpar e verificar estes instrumentos ao iniciar a operação e limpá-los e verificá-los ao finalizar a operação.	・ Dimensões fora de especificação devido ao desgaste do gabarito ・ Deslocamento devido a parafuso de fixação solto ・ Desvio de altura devido a tocar um material estranho ・ Amassados e arranhões na superfície de contato com o produto

Fonte: Autores (2022)

Este estudo é de natureza exploratória e qualitativa, pois foi aplicado em uma indústria do Polo Industrial de Manaus (PIM). A empresa em estudo fabrica e comercializa peças de estampados, aramados de precisão e conjuntos soldados em diversos segmentos do mercado, tendo como seu maior cliente uma indústria de motocicletas, tornou-se referência de mercado desde 2009 devido seus investimentos em inovação e qualidade.

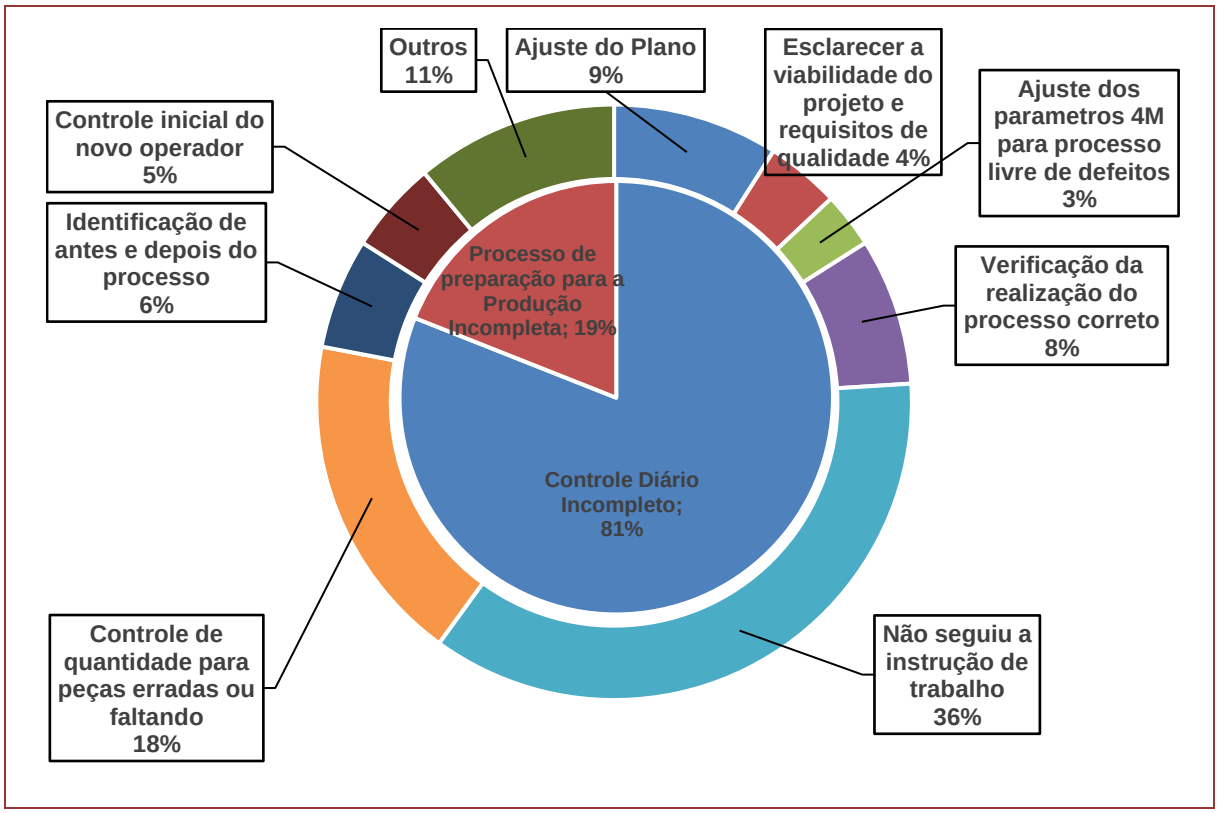
O estudo em questão foi realizado in loco, para efetuar o levantamento, histórico de problemas, e a possível aplicação da metodologia Gensoku. Através da utilização do

método Gemba e os princípios Monozukuri, foi evidenciado que era possível realizar melhorias através da utilização dessa metodologia, e o quanto seria relevante e efetivo na diminuição de defeitos. Todo esse processo foi analisado, e evidenciado, onde foi possível ter a visualização da efetividade do Gensoku e os princípios bases do Monozukuri. Visto que para que os princípios sejam seguidos, todos devem estar comprometidos, os princípios devem estar padronizados e a educação e conscientização devem ser constantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as causas das não conformidades recebidas dos fabricantes, percebemos que mais de 80% tinham causas relacionados a princípios básicos de controle diário**.** Tais como finalizar operações antes de sair do posto de trabalho, seguir as instruções de trabalho, treinamento de colaboradores, e até maior controle de inspeção de gabaritos e instrumentos de medições como podemos ver no Gráfico 1.

Gráfico 1. Análise de causas de inconformidade



Fonte: Autores (2022)

Para iniciar a aplicação da metodologia Gensoku, a fábrica foi avaliada com base na Folha de Avaliação de Nível Gensoku, que consiste em um checklist com todos os princípios básicos de forma mais detalhada, estratificando em cada nível a preparação, treinamento, implantação, melhoria e resultado. Dessa maneira é possível ter uma definição do nível atual da fábrica para cada um dos princípios básicos de produção, no caso os oitos princípios.

A avaliação inicial foi realizada em maio de 2022 por meio da planilha de benchmarking e o resultado segue abaixo. Mesmo que a fábrica não tenha atingido nenhum nível dos princípios, mostramos o quanto ela conseguiu alcançar em cada nível naquele momento. Como podemos ver na Tabela 1, na primeira avaliação seus índices de atendimento aos princípios básicos de fabricação não foram satisfatórios em nenhum dos níveis.

Tabela 1. Primeira avaliação da fábrica versus princípios

	1ª Avaliação - % Atende ao Principio							
Estamparia	1	2	3	4	5	6	7	8
	88%	50%	20%	11%	29%	40%	11%	60%

Fonte: Autores (2022)

A partir dos resultados da avaliação inicial, foi feita a implantação da atividade na fábrica em questão, usando como referência o Guia Gensoku. Com base da tabela de método de análise e solução de problemas utilizando os oito princípios, que busca identificar as causas de um problema para, então, propor soluções efetivas e definitivas, maximizando os resultados conseguimos estratificar todos os problemas e causas de forma crítica (MENEZES, 2013).

Tabela 2. Análise Crítica

PEÇA	1	2	3	4	5	6	7	8	ANÁLISE CRÍTICA	8 PRINCIPIOS MONOZUKURI
001 -CAVALETE LATERAL		●							●	(1) Completar o trabalho antes de deixar o posto
002- CAVALETE LATERAL		●						●		(2) Seguir a instrução de trabalho
003- CAVALETE LATERAL								●	●	(3) Identificar peças não conformes
004- CAVALETE LATERAL							●		●	(4) Identificar peças antes e depois do processo
005- REFORÇO DO TUBO DE DIREÇÃO 2		●	●							(5) Segregar peças suspeitas
006- REFORÇO TUBO DE DIREÇÃO		●							●	(6) Controle de quantidade para peças erradas ou faltando
007- SUPORTE ASSENTO 1							●			(7) Controle inicial do novo operador
008- REFORÇO, TUBO PRINC.		●					●		●	(8) Inspeção de dispositivos e instrumentos de medição
	0	5	1	0	0	0	3	2	5	

Fonte: Autores (2022)

A partir da análise crítica (Tabela 2) seguimos o ciclo PDCA, seguindo suas quatro etapas:

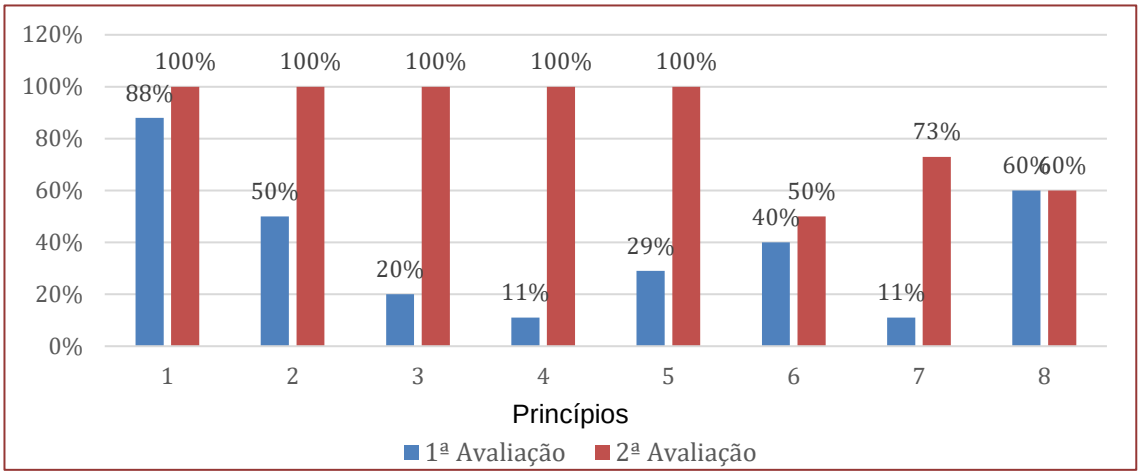
1. Planejar (Plan): toda a atividade deve ser compreendida e planejada definindo os prazos e resultados a serem atingidos, as funções de cada um dos envolvidos devem estar claras.
2. Fazer (Do): definir as regras a serem implantadas, preparar o material e treinar todos os operadores sobre as regras e como aplicá-las, providenciar as identificações necessárias e dar suporte no caso de dúvidas.
3. Checar (Check): realizar a patrulha no Gemba, registrar os problemas encontrados e instruir o(s) colaborador(es) imediatamente sobre o(s) desvio(s) detectado(s), verificar se existem e onde estão as maiores dificuldades e quais suas causas, verificar se os objetivos determinados no planejamento foram atingidos.
4. Agir (Act): tomar ações sobre as atividades que não estão sendo executas de forma correta ou que não estão trazendo os resultados esperados, se necessário, o treinamento deve ser aplicado novamente e devem ser planejadas melhorias na atividade retornando às etapas anteriores.

As ações iniciais foram realizadas para desenvolver a aplicação da metodologia, além das melhorias em cada princípio. Inicialmente foi desenvolvido o manual de bolso Gensoku, realizado treinamento desde da alta direção até o operacional, definido as funções e responsabilidades, e foi criado o procedimento Gensoku.

Dentro do primeiro princípio foi criado regras de realização do trabalho conforme a operação padrão, para dessa forma evitar a fabricação de peças irregulares por não seguir ou respeitar a operação padrão. No princípio dois foi desenvolvido e aplicado regras para evitar que peças inacabadas fossem para o próximo posto, assim ficou determinado que só pode sair do posto de trabalho após a peça estar terminada, o operador foi treinado e instruído a agir de acordo. Foi desenvolvido e aplicado a matriz de versatilidade por operador, assim como iniciou-se o uso de tarjas de identificação para novos operadores, dessa forma todos ficam ciente que aquele operador em questão é novo naquele posto e está sendo treinado. Quando o operador foi entrevistado no gemba, ele terminou a operação que estava fazendo e deixou a área em processo limpa, ao final da entrevista, ele continuou o processo conforme especificado na norma. Nas inconformidades levantadas no princípio três foi desenvolvido uma identificação padrão das peças não conforme para evitar que elas fossem próximo posto ou até mesmo para o cliente. Devido as irregularidades encontradas na falha do processo, com base no principio quatro foi criado a regra de identificação de antes e depois do processo, com a finalidade de evitar que se pule o processo seguinte deixando identificado se a peça está antes ou depois do processo. E orientar quanto a identificação da peça retirada do processo.

Outras ações que foram desenvolvidas com base nos princípios.: a posição fixa para instrumentos de medição, identificação dos JIGS utilizados na fábrica, melhor armazenamento dos JIGS que não estão em uso, melhor controle da quantidade de peças enviadas pro processo, caixa amarela para peças questionáveis que necessitam de analise antes do envio pro cliente final. Como base no gráfico 2, podemos notar a melhoria notável que ocorreu após a implantação da metodologia Gensoku na fábrica de estamparia de metais.

Gráfico 2. Implantação dos princípios



Fonte: Autores (2022)

Notou-se que a fábrica em questão melhorou seus índices de qualidade nos últimos meses, bem como o resultado de sua auditoria de SGQ tendo sucesso na sua recertificação de ISO. A utilização da metodologia Gensoku, a melhoria dos processos de fabricação e do sistema de gestão da qualidade vem gerando cada vez mais crescimento para empresa em questão, quanto no processo produtivo, e a mão de obra, e sua receita e ganhos de novos clientes, os colaboradores hoje tendem a efetuar um trabalho mais eficiente, desenvolve melhor suas habilidades e agrega mais valores a empresa. Contudo, também proporciona o estabelecimento ou restabelecimento das atitudes corretas, do cumprimento e da aplicação de normas. A fim de reduzir perdas e custos, propiciar melhor produtividade e dar continuidade aos resultados (KAWASHIMA, 2014).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia Gensoku é uma atividade de melhoria baseada nos "Princípios de Monozukuri", que são princípios básicos no ambiente de trabalho, a fim de impedir a produção e o fluxo de defeitos. Toda a atividade foi compreendida e planejada, definindo os prazos e resultados a serem atingidos, as funções de cada um dos envolvidos ficou claro, as regras foram definidas e implantadas, os treinamentos foram executados com exatidão. Após a implantação da atividade foi realizada uma nova avaliação com a Folha de Avaliação de Nível Gensoku para comparação com o resultado inicial e verificação da evolução da fábrica, o nível 3 foi atingido em todos os princípios dessa forma a metodologia foi considerada implantada com sucesso.

Os colaboradores de inigualável valor, foram um fator importante no desenvolvimento desta atividade, pois dividiu conosco suas análises e experiências. Dentro dos objetivos, damos ênfase para os 8 princípios Monozukuri, que de fato, nos entrega uma reciclagem dos conceitos básicos, e na aplicação das ferramentas da qualidade e resolução de problemas. A fábrica mudou a sua sistemática atual, ao aplicar a metodologia Gensoku, reformulando seu manual de qualidade e criando o manual Gensoku. Os resultados apresentados demonstram a eficácia da implantação do método na solução do problema, como pode ser comprovado. Sendo assim, é possível concluir que a metodologia Gensoku e as ferramentas aplicadas foram relevantes e eficazes para a

contenção e solução dos problemas, de forma a garantir maior confiabilidade aos produtos, poupando assim a fábrica não apenas de perdas financeiras com retrabalhos, mas em especial com a perda relacionada à imagem de peças danificadas entregues aos clientes.

Durante a implantação da atividade, colaboradores foram capacitados para dar andamento à atividade, treinar novos colaboradores, acompanhar a evolução e relatar as dificuldades, esses colaboradores receberam a certificação de "Multiplicador dos Princípios Básicos Gensoku". Estudos futuros são necessários para ascensão e continuidade deste trabalho. É notável que o retorno aos princípios básicos cedeu um resultado acima do esperado, tendo um ganho no processo industrial da fábrica em questão.

REFERÊNCIAS

[1] ADAIR, Charlene B.; MURRAY, Bruce A. **A Revolução dos Processos: Estratégias para Maximiza o Valor do Cliente.** São Paulo, Nobel, 1994.

[2] BALLÉ, M., Yokozawa, K., Powell, D. (2019, 1, 8). **In addition to monozukuri (making things) and hitozukuri (making people), they discuss the idea of kotozukuri, making things happen**. Disponível em https://planetlean.com/monozukuri-hitozukurikotozukuri/. Acesso em: 09 nov. 2022.

[3] DE QUEIROZ, A. B.; DE OLIVEIRA, L. B. **A Ferramenta Kaizen na Solução de Problemas em uma Indústria Automobilística**. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 3, n. 2, 2018.

[4] HARADA, T., BODEK N. **The Harada Method- the spirit of self-reliance.** Washington: PCS Press. (2012).

[5] KAWASHIMA, Viviane. **Ferramenta 5G**. Disponível em: https://prezi.com/gkbpedues9t6/ferramenta-5g/. . Acesso em: 09 nov. 2022.

[6] MENEZES, F.M. **MASP**: Metodologia de Análise e Solução de Problemas. Porto Alegre: Produttare, 2013.

[7] OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

[8] SANTOS, V. (2018, 4, 25). **O que é o monozukuri? O que esse conceito representa no lean**. Disponível em https://www.fm2s.com.br/o-que-o-monozukuri-no-lean/. Acesso em: 09 nov 2022.

[9] SOARES, G. **Emprego da Metodologia WCM na análise de defeito do processo de moldagem por injeção.** Disponível em: https://www.eng-materiais.bh.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/189/2019/03/TCC-Vers%C3%A3o-Final_Gabriella-Soares.pdf. Acesso em: 09 nov. 2022.

[10] THIPTARAJAN, K., Lertrusdachakul, T., & Mahatanankoon, P. (2019, s.d). **Redefining "Monozukuri" and "Hitozukuri" in the Context of Information Technology Education**. In Proceeding of the EDSIG Conference ISSN 2473, 4901, Cleveland, Ohio.

[11] VERGANI, A. **Procedimento Operacional Padrão – POP. Orientações para elaboração**. Disponível em: http://docplayer.com.br/3278664-Procedimento-operacional-padrao-pop-orientacoes-para-elaboracao-enfa-assione-vergani-visa.html. Acesso em: 09 nov. 2022.

Capítulo 13

Gestão de resíduos sólidos no processo produtivo: aplicação de ferramentas de gestão ambiental e mapeamento de processo para converter custos com destinação de resíduos sólidos em receita

Geraldo Ximenes Pinto Júnior
Livia da Silva Oliveira

Resumo: As empresas cada dia mais estão inseridas em um mercado que o compromisso com a produção sustentável está em pauta na visão da alta gestão, dos principais clientes e parceiros, despertando o questionamento sobre o custo efetivos com as tratativas dadas aos resíduos gerados e quais as medidas tomadas para não influenciar negativamente no meio ambiente. O processo de reconhecimento produtivo através do mapeamento de processo, proporciona o conhecimento dos principais aspectos significativos e impactos ambientais da organização, chamado de LAIA e associados a boas práticas estabelecidas pelo 5's podem trazer ganhos significativos nos processos de transformação de custo com resíduos em receita para as organizações. Este estudo realizado em uma empresa do ramo eletroeletrônico utilizou o método de pesquisa exploratória, tendo como objetivo principal avaliar os resultados da implementação de ferramentas de gestão ambiental no processo produtivo para otimização do gerenciamento de resíduos sólidos. A estratégia apresentada entre gestão de produção e gestão ambiental podem estar associadas a boas práticas ambientais e gerar ganhos positivos.

Palavras-chave: Gestão; LAIA; resíduos.

1. INTRODUÇÃO

Os processos produtivos mundiais a cada dia estão mais evoluídos e seguem em constante mudanças no decorrer dos desafios tecnológicos e industriais que surgem, e com isto, os efeitos são sentidos em diversos âmbitos da sociedade, principalmente no meio ambiente que com o consumo desordenado, diversos problemas ambientais tornam-se perceptíveis Para Ferreira (2017), a globalização da economia, tornou a concorrência mais acirrada, assim como aumentou a exigência dos consumidores, gerando um impacto direto para que as empresas otimizassem seus processos produtivos, utilizando com maior eficiência os seus recursos disponíveis.

Segundo Maia, Brito e Oliveira (2020), passou a ser um item estratégico a inclusão de assuntos voltados para a sustentabilidade e utilização de forma racional dos recursos naturais, no qual há possibilidade de ganhos incorporados a gestão sustentável. Segundo Bonjardim, Pereira e Guardabassio (2018), nas últimas três décadas é observado nacional e internacionalmente uma preocupação voltada para sustentabilidade, incluindo eventos e movimentos mundiais voltados para o tema.

Diante disto, podemos perceber que empresas inseridas em qualquer ramo, o tema sustentabilidade vem sendo difundido em diversas escalas, até mesmo como visão estratégica diante de clientes, fornecedores, *stakeholders* e até mesmo os custos para tratamentos de destinação de resíduos industriais. Essa preocupação voltada para a preservação de recursos naturais, tem sido debatido de forma crescente para minimizar os impactos ambientais, sejam nas indústrias, comércios ou até mesmo em residências.

Para Stumpf, Theis e Schreiber (2018), existe uma atenção voltada para os cuidados com meio ambiente e fatores relacionados a saúde pública, o que tende a ser um tema cada vez mais demandado, inclusive sobre desenvolvimento mais sustentável e envolvimento de atualização dos processos na gestão dos resíduos. É de suma importância para uma organização desenvolver metodologias que tornem mais eficiente o gerenciamento dos resíduos gerados em seus processos, visto que, o processo de gestão eficiente do material descartado de um determinado processo está ligado diretamente ao mapeamento de processo produtivo de uma empresa, sendo estabelecidos através de análise, classificação, armazenamento, identificação, quantidade gerada por dia e por processo e pôr fim a destinação ao tratamento adequado.

Na visão de Stumpf, Theis e Schreiber (2018), tratando-se de resíduos sólidos, a regulamentação da responsabilidade sobre tais resíduos, foi um grande passo a institucionalização da lei n° 12.305 de 2010. Denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) fornecendo diretrizes para a logística reversa, coleta seletiva, gestão integrada dos resíduos sólidos e reutilização, possibilitando assim o desenvolvimento sustentável e incentivando as organizações a desenvolverem meios para destinação adequada dos resíduos e tratativas que proporcionem o desenvolvimento de ferramentas de gestão ambiental para tornar os custo com resíduos industriais em retorno financeiro, através de programas de gerenciamento de resíduos sólidos e uma gestão eficiente do processo produtivo e ambiental.

A necessidade de uma boa gestão dos resíduos industriais mostra a importância do estudo, para que possam ser identificados dentro de processos produtivos alternativas para minimizar os impactos do descarte de materiais de forma inadequada, a utilização de ferramentas de gestão para tais identificações fornece um melhor embasamento para identificar em cada processo, materiais que possam trazer custos e receita.

A pesquisa principal deste estudo visa esclarecer os resultados obtidos com a implementação de ferramentas de gestão ambiental no processo produtivo para otimizar o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Complementando a pesquisa principal se faz necessário avaliarmos alguns pontos específicos, como: identificar no processo produtivo dos principais impactos ambientais sem o gerenciamento dos resíduos sólidos; Diante do cenário encontrando avaliar a implementação de ferramentas para reduzir impactos e otimizar o gerenciamento de resíduos sólidos, através do Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais – LAIA e 5's e posteriormente, mostrar os resultados obtidos com a implementação do LAIA e 5's para o gerenciamento de resíduos sólidos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado uma pesquisa exploratória quanto aos dados encontrados em uma empresa do ramo eletroeletrônico situada no Polo Industrial de Manaus, no qual aplicou-se técnicas de gerenciamento de manufatura para o mapeamento do processo industrial, assim como, diante do processo observado a aplicação de ferramentas de gestão ambiental que fornecessem dados específicos para a compilação de informações e dados a serem tabulados, proporcionando uma visão sistemática do estudo.

O espaço amostral do estudo foi realizado através de levantamento de dados entre o período de julho de 2020 a junho de 2021 para uma análise preliminar dos processos realizados. Em uma etapa posterior foi realizado a implementação de ferramentas ambientais para possibilitar a, uma nova verificação de julho de 2021 a julho de 2022 para realizar uma comparação dos resultados obtidos com a aplicação do LAIA, 5's e o gerenciamento dos resíduos sólidos como ferramenta estratégica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta etapa do estudo serão mostrados os aspectos encontrados no cenário avaliado na organização quanto aos processos e procedimentos observados no gerenciamento dos resíduos ambientais, as tratativas realizadas e a forma de compilação de dados para a observação dos resultados de cada etapa, explanando as principais aplicações, tais como, ferramentas e metodologias empregadas para alcançar o objetivo da pesquisa.

3.1. PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS NO PROCESSO PRODUTIVO SEM O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Em uma empresa de fabricação eletroeletrônicos existem variados processos que geram resíduos sólidos, com isto, em um primeiro momento, foram realizados coleta de dados durante o período de 12 meses e, conforme Tabela 1, que mostra os levantamentos do quantitativo de resíduos gerados pela organização, é possível perceber um impacto proveniente de tal condição e indicativos sobre os principais aspectos significativos da destinação de resíduos sólidos na atual condição.

Tabela 1. Quantitativo de resíduos

Mês	Peso (Kg)
jul/20	7.250
ago/20	5.870
set/20	5.670
out/20	7.090
nov/20	6.780
dez/20	8.860
jan/21	6.360
fev/21	9.220
mar/21	7.590
abr/21	10.510
mai/21	7.460
jun/21	7.220
Total	89.880

Fonte: Autores (2022)

Neste período a organização encontrava-se em uma fase inicial de implementação de sistemas de gestão integrada, no qual ainda não havia o processo de triagem de resíduos sólidos de acordo com a sua classificação, tipo, modo de acondicionamento e o processo de destinação era voltado para a incineração dos materiais, o que dentro do contexto da área ambiental gerava custos elevados pelo quantitativo gerado, assim como, a quantidade de movimentação logística gerada para transporte deste material.

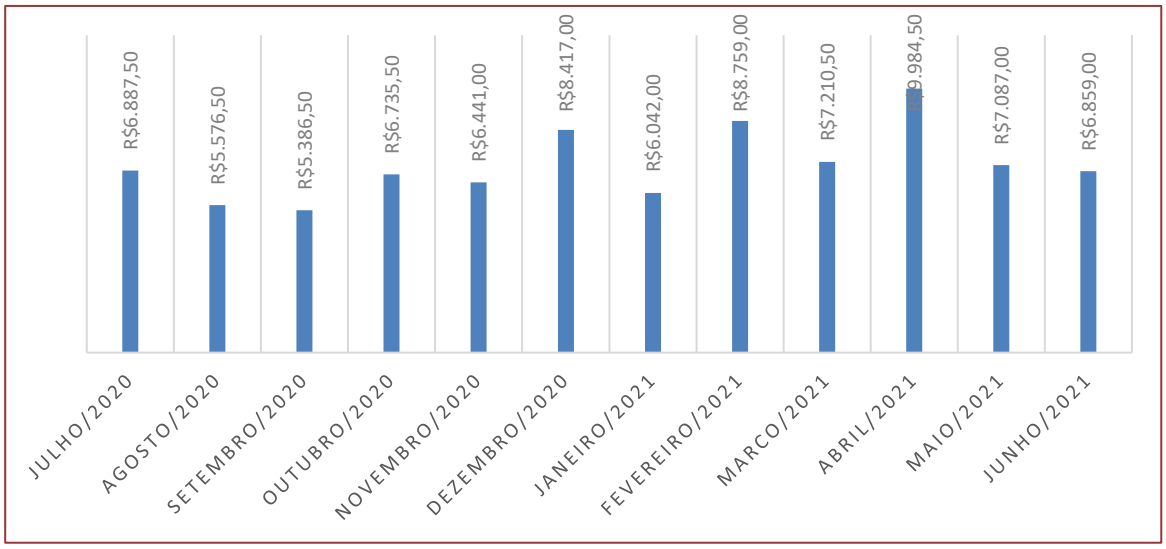
Em um aspecto geral, os temas pautados na questão ambiental estavam restritos as boas práticas de descartar resíduos em coletores comuns e posteriormente, um simples acondicionamento para a realização da tratativa básica, sem eventos que contribuísse para melhorias no processo de organização destes materiais.

Segundo MOREIRA (2017), dentro dos aspectos socioeconômicos, socioambiental e de saúde, a coleta seletiva de materiais considerados recicláveis é essencial, pois promove a separação destes materiais nas fontes geradoras, com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução no ciclo produtivo.

Durante este processo foi observado a oportunidade de realizar o levantamento dos aspectos e impactos ambientais através de uma ferramenta de gerenciamento ambiental, assim como o treinamento dos colaboradores para a prática do 5's, nas diversas áreas do ambiente fabril, gerando uma excelente condição para mapeamento do processo produtivo, associado as ferramentas ambientais.

Os levantamentos realizados de julho de 2020 a junho de 2021 mostram o custo anual que a organização possui com o descarte de resíduos encaminhados para a incineração, pois não havendo gerenciamento do processo de triagem dos materiais, a destinação é somente para o descarte e incineração, sem retorno financeiro e totalizando custo anual de R$ 85.386,00 (Gráfico 1).

Gráfico 1. Custo anual com resíduo sem gerenciamento



Fonte: Autores (2022)

3.2. IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS E OTIMIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DO LAIA E 5'S

Diante das observações, coleta de dados e mapeamento dos processos produtivos, foram feitos levantamentos que seriam comparados entre o período anterior, observando assim, quais os resultados seriam obtidos.

Nesta segunda etapa, os colaboradores foram treinados quanto aos aspectos e impactos ambientais através do LAIA. Segundo Pieri e Jappur (2020), as organizações podem ser auxiliadas através de um sistema de gestão, pois desta forma independente do seu porte, através das identificações dos aspectos e impactos ambientais a organização tem a oportunidade de planejar de forma objetiva as ações, para prevenir e controlar processos que tangem o meio ambiente.

Segundo Prata, Matias & Imperador (2018), o levantamento de aspectos e impactos ambientais (LAIA) trata-se de um modelo de ferramenta de gestão que exige uma percepção ambiental e crítica, para definir objetivos e metas com os aspectos detectados através de procedimentos específicos podendo ser aplicado em empreendimentos.

Para Santos, Oliveira e Costa (2019), o método 5s teve origem no Japão em 1950 para combater os desperdícios, sendo conhecidos como 5s devido as palavras iniciadas com a letra "S" em japonês, tais como: Seiri (utilização adequada); Seito [sic] (arrumação); Seiso (Limpeza); Seiketsu (Padronização) e Shitsuke (Disciplina) e quando aplicados em um ambiente de trabalho se torna uma ferramenta inovadora.

Associado as observações e levantamento realizados no LAIA, foi implementado na organização os conceitos do 5'auxiliando na organização de layouts, na identificação dos coletores seletivos de resíduos e disposição eficiente deles, para que o processo de triagem fosse realizado adequadamente e os colaboradores tivessem empenho nas boas práticas ambientais.

As principais identificações dos aspectos ambientais se deram através dos levantamentos de aspectos e impactos ambientais, pois através da planilha implementada foram identificados os principais tipos de resíduos encontrados em cada processo produtivo e obteve-se uma visão apurada sobre as tratativas diretas que poderiam ser dadas em cada processo.

A Lei federal n°12.305 (Brasil, 2010), estabelece que para evitar os impactos ambientais, os resíduos necessitam receber tratamento correto desde o momento em que são gerados. Com a implementação do 5's foi desenvolvido metodologia para orientação a proatividade na execução de cada senso por parte dos colaboradores para atuar na questão ambiental, assim como, serem agentes observadores dos principais tipos de resíduos que estavam sendo descartados, portanto, o processo de triagem dos resíduos sólidos iniciava-se nas linhas de produção onde o próprio operador, ao retirar os resíduos, identificava na separação através de etiquetas quais os resíduos contidos naquele coletor, para posteriormente ir para uma triagem final e pro coletor adequado, obtendo assim, um fluxo adequado da destinação dos resíduos desde o processo até a central de resíduos.

Segundo Fabricio e Soler (2019), a Lei caracteriza a destinação de resíduos sólidos que inclui reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético como destinação final adequada.

Com este novo processo foi observado que os principais resíduos sólidos que eram gerados, tratava-se de resíduos com capacidade de reciclagem, tais como: papel, papelão, plástico, fenolite, metais e madeira, no qual se tratados e separados de forma adequada cobririam os custos com os resíduos classificados como não recicláveis.

3.3. RESULTADOS OBTIDOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO LAIA E 5'S PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diante do mapeamento do processo alinhado, colaboradores treinados e a realização da coleta seletiva sendo realizada na fábrica, o gerenciamento de resíduos sólidos tomou forma e começou a observação dos resultados obtidos através dos fluxos de descarte correto dos resíduos, tratamento adequado e destinação correta com empresas especializadas.

Observou-se no período de Julho de 2021 a Julho de 2022, quais os ganhos que seriam obtidos com o gerenciamento de resíduos, visto que as mudanças organizacional aos poucos iam obtendo forma, tais como: a triagem correta de resíduos nos processos produtivos de acordo com os levantamentos realizados através do Laia; aplicação de treinamentos ambientais na integração de novos colaboradores e execução do 5s através de auditorias internas para assegurar que os sensos estavam sendo aplicados na unidade fabril (Tabela 2).

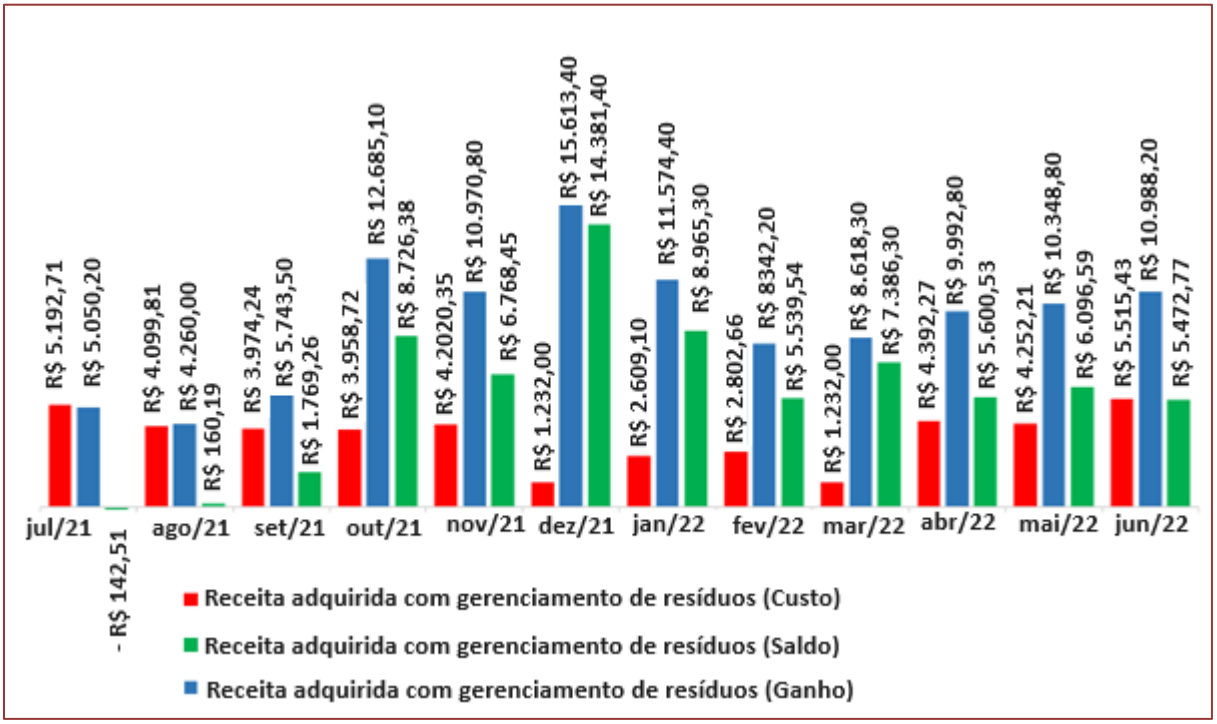
Tabela 2. Receita adquirida com o gerenciamento de resíduos

	Custos	Ganhos	Saldo
jul/21	R$ 5.192,71	R$ 5.050,20	-R$ 142,51
ago/21	R$ 4.099,81	R$ 4.260,00	R$ 160,19
set/21	R$ 3.974,24	R$ 5.743,50	R$ 1.769,26
out/21	R$ 3.958,72	R$ 12.685,10	R$ 8.726,38
nov/21	R$ 4.202,35	R$ 10.970,80	R$ 6.768,45
dez/21	R$ 1.232,00	R$ 15.613,40	R$ 14.381,40
jan/22	R$ 2.609,10	R$ 11.574,40	R$ 8.965,30
fev/22	R$ 2.802,66	R$ 8.342,20	R$ 5.539,54
mar/22	R$ 1.232,00	R$ 8.618,30	R$ 7.386,30
abr/22	R$ 4.392,27	R$ 9.992,80	R$ 5.600,53
mai/22	R$ 4.252,21	R$ 10.348,80	R$ 6.096,59
jun/22	R$ 5.515,43	R$ 10.988,20	R$ 5.472,77
Total	R$ 43.463,50	R$ 114.187,70	R$ 70.724,20

Fonte: Autores (2022)

Podemos observar no Gráfico 2 os dados obtidos no período estabelecido de 12 meses, com isto é possível perceber uma diferença significativa quanto a geração de receitas através dos resíduos. Pode-se observar que as barras azuis caracterizam os ganhos gerados com as vendas de resíduos recicláveis, sendo eles: plásticos, papéis, papelões, madeira, metais e fenolite.

Gráfico 2. Evolução da receita gerada com o gerenciamento de resíduos



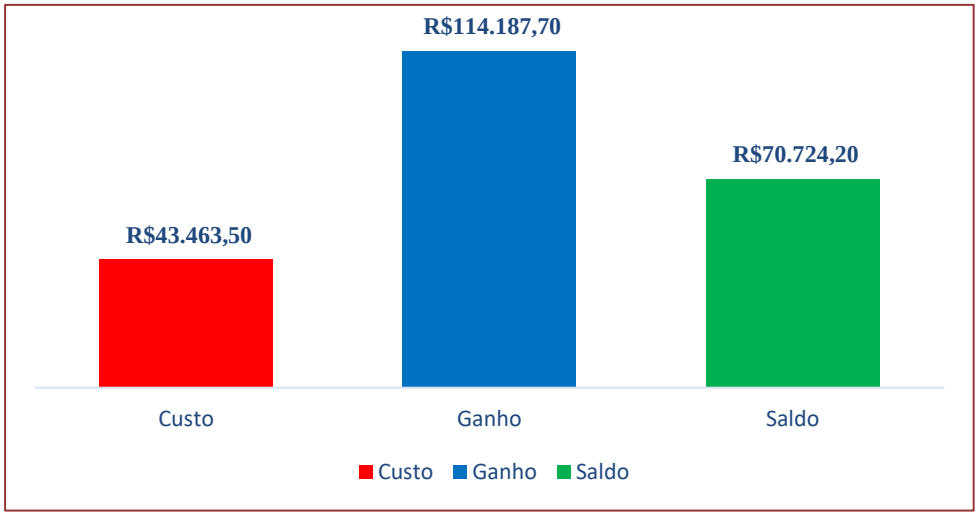
Fonte: Autores (2022)

As barras vermelhas representam os custos gerados por resíduos caracterizados como material não-recicláveis, anteriormente, esse tipo de resíduo era predominante devido a empresa não ter estabelecido ainda um modelo de sistemática para a gestão destes materiais e considerar tudo apenas material não reciclável.

Quanto as barras verdes mostram a diferença entre os ganhos obtidos com as vendas de resíduos e os custos pagos com materiais não recicláveis, gerando assim o saldo proveniente do processo do gerenciamento de resíduos.

O Gráfico 3 mostra os principais resultados obtidos através da implementação do gerenciamento utilizando ferramentas ambientais. Utilizando como base para comparação o gráfico 1, pode-se observar que no período em que a empresa não possuía gestão dos materiais, a mesma teve um custo anual de R$ 85.386,00, sendo que seus processos ainda estavam iniciando e em fase de operações muito recentes, o que no decorrer do segundo período, poderia ser um valor consideravelmente maior e com impactos ambientais bem mais significativos, tendo em vista o aumento do efetivo e geração de resíduos com aumento de produção.

Gráfico 3. Demonstrativo de ganho anual



Fonte: Autores (2022)

Em comparação ao primeiro período observado, podemos observar que mesmo diante dos custos efetivos, o gerenciamento dos resíduos trouxe ganhos expressivos para a organização que com o tratamento adequado e destinação correta, obteve um saldo anual de R$ 70.724,20 que podem ser aplicados em novas melhorias na organização e passam a ser um ganho estratégico, evitando perdas desnecessárias com o descarte inadequados destes materiais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade nas organizações cada dia que passa é um tema que ganha proporções maiores, com isto o estudo realizado mostra o quanto existem nichos que podem ser aprimorados nos processos produtivos.

Percebe-se que estratégias ambientais podem ser associadas a estratégias produtivas, o que gera diretrizes e objetivos efetivos a serem alcançados de forma significativa, pois o mapeamento de processo auxilia na identificação de oportunidades que muitas vezes ficam despercebidas na visão estratégica da organização.

Os materiais e métodos utilizados foram exploratório e mostraram efetividade para realizar um comparativo adequado entre os períodos observados, possibilitando assim a demonstração dos ganhos possíveis em uma organização de eletroeletrônicos, assim como, quais requisitos observar, indicadores possíveis e ferramentas aplicáveis.

O levantamento de aspectos e impactos ambientais é de suma importância para as organizações, visto que todas as organizações estão sujeitas a geração de resíduos e grande parte delas necessitam de tal conhecimento para realizar melhorias contínuas em seus processos produtivos, com isto, o estudo aponta que no associado ao 5's obteve-se êxito para alcançar resultados positivos com o gerenciamento de resíduos.

REFERÊNCIAS

[1] FERREIRA, Simone Gonçalves. **Implantação de um processo de melhoria de produtividade por meio da metodologia OEE**. 2017. 43 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

[2] BONJARDIM, C. Estela; PEREIRA, S. Raquel; GUARDABASSIO, V. Eliana. **Análise bibliométrica das publicações em quatro eventos científicos sobre gestão de resíduos sólidos urbanos a partir da Política Nacional de resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010.** Desenvolvimento e Meio Ambiente-Sistema de Revista Eletrônico. UFPR. v.46, p.313-333, agosto. 2018.

[3] MAIA, I. Lopes; BRITO, M.I. Soares de; OLIVEIRA, Z. Maria; **Sustentabilidade organizacional: um estudo de caso sobre a aplicação de marketing sustentável em uma indústria de água mineral**. 2020. 25f. Monografia (Bacharel em administração) – Centro Universitário Fametro – Unifametro. Fortaleza, 2020.

[4] BRASIL. **Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2 agosto de 2010c. Disponível em:<lei/l12305.htm.> Acesso: 09 out.2022.

[5] FILHO, R.S. Carlos; SOLER, D. Fabricio. **Gestão de resíduos sólidos [livro eletrônico]: o que diz a lei**. 4.ed.atual. e rev. São Paulo: Trevisan Editora,2019.

[6] STUMPF, U. Dutra; THEIS, Vanessa; SCHREIBER, Dusan. **Gestão de resíduos sólidos em empresas metalomecânicas de pequeno porte**. Revista Gestão Ambiental e Sustentabilidade, São Paulo, Vol. 7, N. 2 p.230-247 mai./ago. 2018.

[7] MOREIRA, A. M. M. **Risks and health hazards of workers in recycling sorting facilities**. 2017.Thesis (Doctorate in Science) - School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, 2017.

[8] PIERI, M. Cleber; JAPPUR, F. Rafael**. Levantamento de aspecto e impactos ambientais em uma cooperativa de energia elétrica do sul catarinense.** VIII ENSUS: Encontro de Sustentabilidade em Projetos – Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. Palhoça, 2020.

[9] MATIAS, P. Tális; PRATA, M. V. Talita; IMPERADOR, M. Adriana. **Levantamento de aspectos e impactos ambientais aplicado aos ecossistemas de ilhas e oceânicos**. Brazilian Applied Science Review, Curitiba, v.2 n.3, p.839-856, jul./set. 2018.

[10] SANTOS, T. Juliana; OLIVEIRA, C. Ronaldo; COSTA, T. S. Simone. **A Implantação do programa 5s e seus reflexos no marketing digital da organização.** Repositório Institucional – FUCAMP. Minas Gerais, 2019. Disponível em: < http://repositorio.fucamp.com.br/jspui/handle/FUCAMP/475>. Acessado em: 09 de out de 2022.

Capítulo 14

Gerenciamento de estoque com uso das metodologias FIFO (first in, first out) e FEFO (first expire, first out) em uma empresa de cosméticos naturais do polo industrial de Manaus (AM)

Heloisa Diogo de Lima
Livia da Silva Oliveira
Lina Botelho Reis
Mariana Cardoso da Silva Ishizawa

Resumo: O presente trabalho apresenta uma abordagem da utilização e importância do gerenciamento de estoques em um processo produtivo de uma empresa de cosméticos. O bom gerenciamento de estoque é de extrema relevância para a sobrevivência das empresas no mercado, pois evita custos desnecessários com reposição de produtos em função de desperdícios e aquisições não planejadas, assim como fornece uma visão mais organizada do planejamento financeiro, uma vez que gastos não planejados são mitigados, assim como observa-se uma melhoria do processo de compra em si, através da elevação do poder de negociação de preços, prazos e quantidades. Com base nisso, é possível afirmar que a empresa consegue dessa forma ter maior controle de suas atividades de aquisição de itens, e consequentemente maior vantagem competitiva através do planejamento estratégico de sua cadeia de suprimentos. Diante das necessidades gerenciais dentro dos processos produtivos, esta pesquisa tem como finalidade identificar os pontos críticos e feitos das perdas elevadas de matéria-prima e insumos dentro da gestão de estoque em uma Indústria de Cosméticos Naturais. Essa investigação segue os objetivos de analisar a causa raiz através do diagrama de Ishikawa, além dos demais processos e dados fornecidos pela empresa. Com base no estudo de caso, a pesquisa faz uma abordagem das ferramentas FIFO e FEFO para implementá-las no gerenciamento de estoque para que os elevados índices de perdas de materiais sejam reduzidos.

Palavras-chave: Gerenciamento; matéria-prima; metodologia FIFO e FEFO

1. INTRODUÇÃO

A procura por produtos biodegradáveis e naturais tem crescido de forma significativa, devido à sua formulação mais saudável e sustentável. Neste contexto, a demanda das indústrias de cosméticos aumentara, logo buscou-se o uso de métodos inovadores para os processos de gestão fabril, a fim de atender o mercado.

As organizações que possuem seus parâmetros de qualidade adequados e inovadores, uma vez que tratam as necessidades dos clientes como umas das prioridades, também visam adequar seus processos de produção à perspectiva econômica. A gestão estratégica de uma empresa é fundamental para que sejam minimizados problemas nos processos, sendo eles operacionais, qualidade e/ou econômico. No âmbito da gestão de suprimento o controle de compras, armazenamento e logísticos representam o capital monetário da empresa.

Compreende-se que gerenciamento de estoque não apenas sujeita-se a controle de qualidade disponível nos armazéns, mas também relação com custos, tempo e qualidade (RODRIGUES et at, 2020). Dessa forma, toda e qualquer falha no gerenciamento de estoque pode acarretar danos financeiros e materiais.

Nas empresas de fabricação de cosméticos um dos principais problemas relacionados a suprimentos, são os prazos de vida útil de matérias-primas biodegradáveis. Devido a esses produtos não possuírem conservantes químicos, o período para o consumo se torna menor. Com isso, o gerenciamento de estoque passa a ter um papel importante no âmbito organizacional. Por se tratar de um setor onde concentra-se a maior parte do capital econômico da organização, se faz necessário a implementação de metodologias de gerenciamento de estoque que possam reduzir os custos de perdas de suprimentos.

Diante disso, o estudo apresenta a aplicação de metodologias de gerenciamento de estoque FIFO e FEFO, possibilitando a redução de perdas de insumos e matéria-prima ocasionados pelo descontrole dos períodos de validade dos produtos. A investigação da problemática realizou-se por meio do diagrama de Ishikawa, uma vez que a ferramenta possibilita a visualização sistemática e abrangente das causas principais e secundárias. A partir disso, a pesquisa desenvolveu uma abordagem analítica para o emprego das ferramentas de estoque na redução de desperdícios de matérias-primas e insumos biodegradáveis.

O presente estudo realiza a investigação em uma indústria de cosméticos naturais de pequeno porte do Polo Industrial de Manaus. Por se tratar de uma empresa em desenvolvimento, observou-se a necessidade de implantar novas ferramentas que otimizem o gerenciamento de estoque.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre o período de julho a novembro de 2022 em uma indústria de cosméticos orgânicos em Manaus. A empresa fabrica produtos biodegradáveis desde 2017, certificando-os de seus processos industriais em 2018. Porém, com o advento da pandemia da Covid-19, a fábrica paralisou temporariamente as atividades de fabricação de cosméticos para atender outros tipos de demandas, logo as produções de produtos de higiene pessoal foram retomadas gradualmente em 2021.

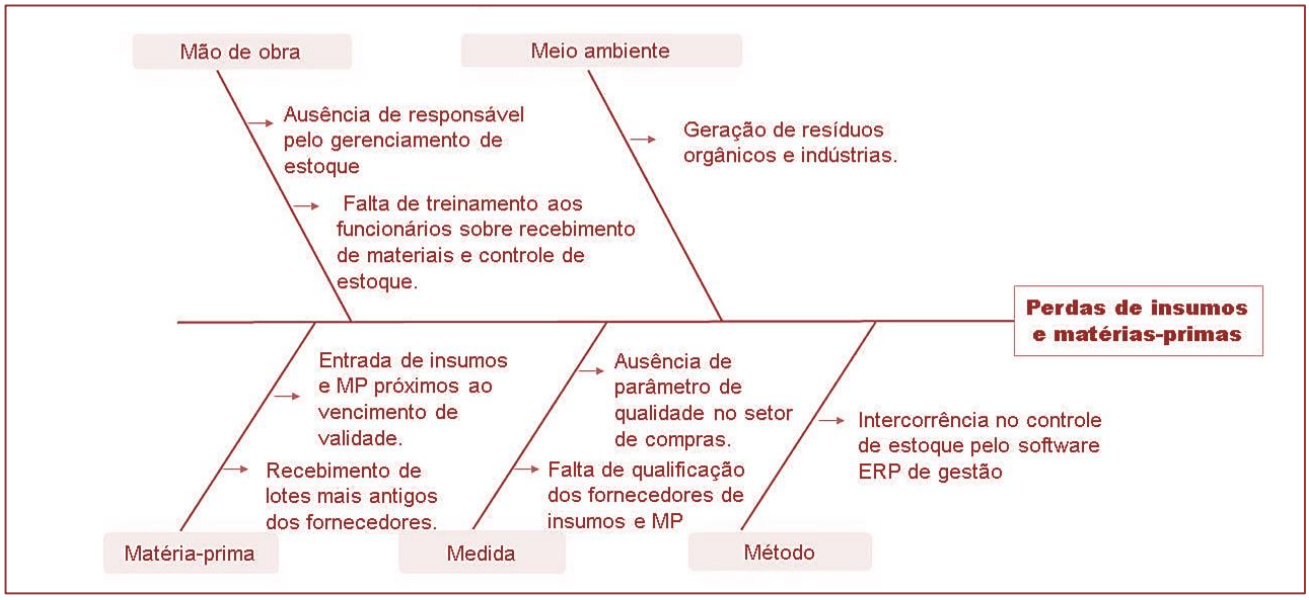
Para obter os resultados da pesquisa, utilizou-se a análise qualitativa e quantitativa através de dados e informações técnicas disponibilizados pela empresa, com a avaliação dos inventários rotativos e relatórios eletrônicos gerados pelo sistema ERP (Enterprise Resource Planning). Para a identificação das causas raiz do problema foi utilizado o diagrama de Ishikawa, onde caracteriza a análise da problemática em 6Ms que são: Métodos, Máquinas, Materiais, Mão-de-obra, Meio ambiente, Métodos e Medidas.

Após a investigação foram aplicadas melhorias por meio das ferramentas de estoque FIFO, também popularmente conhecido como PEPS (Primeiro que Entra, Primeiro que Sai), e FEFO (Primeiro que Expira, Primeiro que Sai), através de planilha digital (*Google Sheets)* compartilhada aos colaboradores. Essas ferramentas seguem a ordem cronológica, uma vez que os produtos mais antigos saem primeiro evitando o acúmulo de matérias-primas com o prazo de validade (SILVA et at, 2021). Além de estabelecer junto critérios para que não haja acúmulos de lotes antigos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagrama de Ishikawa identificou as causas e efeitos que ocasionaram as elevadas perdas de materiais. As principais causas identificadas são as compras e recebimentos de insumos, tais produtos apresentam pouco tempo útil de validade decorrente da data que entravam na empresa, ou seja, produtos com iminência de perder a validade. A figura 1 apresenta o diagrama analisado.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autores (2022)

A Tabela 1 mostra os dados analisados através do recebimento de ingredientes de um determinado produto da empresa. De acordo com o controle realizado, foi possível visualizar a dinâmica na gestão de estoque.

Tabela 1. Fluxo de estocagem de ingredientes do produto AA

Ingredientes	Data de entrada no estoque	Data de fabricação do fornecedor	Prazo de validade do componente	Quantidade recebida	Porcentagem na composição (%) para fabricação de um lote	Custo
AA	19/04/2022	17/09/2021	12 meses (17/09/2022)	45 kg	15%	R$ 2.500,00
AB	20/03/2022	01/02/2022	18 meses (01/08/2023)	15 kg	9%	R$ 1.800,00
AC	21/03/2022	13/12/2021	6 meses (13/06/2022)	5 kg	36%	R$ 750,00
AD	29/03/2022	20/02/2022	10 meses (20/12/2022)	10 kg	35%	R$ 900,00
AE	15/04/2022	19/02/2022	8 meses (19/10/2022)	10 kg	15%	R$ 1.200,00

Fonte: Autores (2022)

Para Taniwaki e Papandrea (2022) o setor de recebimento possui ligação direta com os âmbitos logísticos, PCP (planejamento e controle de produção), financeiro e compras. Logo, se considera a notabilidade do setor de compra na análise, cujo descaso na administração das aquisições de insumos causa danos futuros, pois a ausência de preceitos de qualificação de fornecedores torna o gerenciamento de estoque irregular.

O prazo de vida útil dos materiais utilizados condiz a um curto tempo para uma indústria que utiliza o método de produção puxada. Para mais, considerando a data que os materiais são recebidos em comparação à data que os insumos são produzidos pelo fabricante, percebe-se que a empresa possuía menor intervalo para os processos fabris. Além disso, destaca-se o alto custo dos insumos em relevância a porcentagem utilizada em um lote de produção.

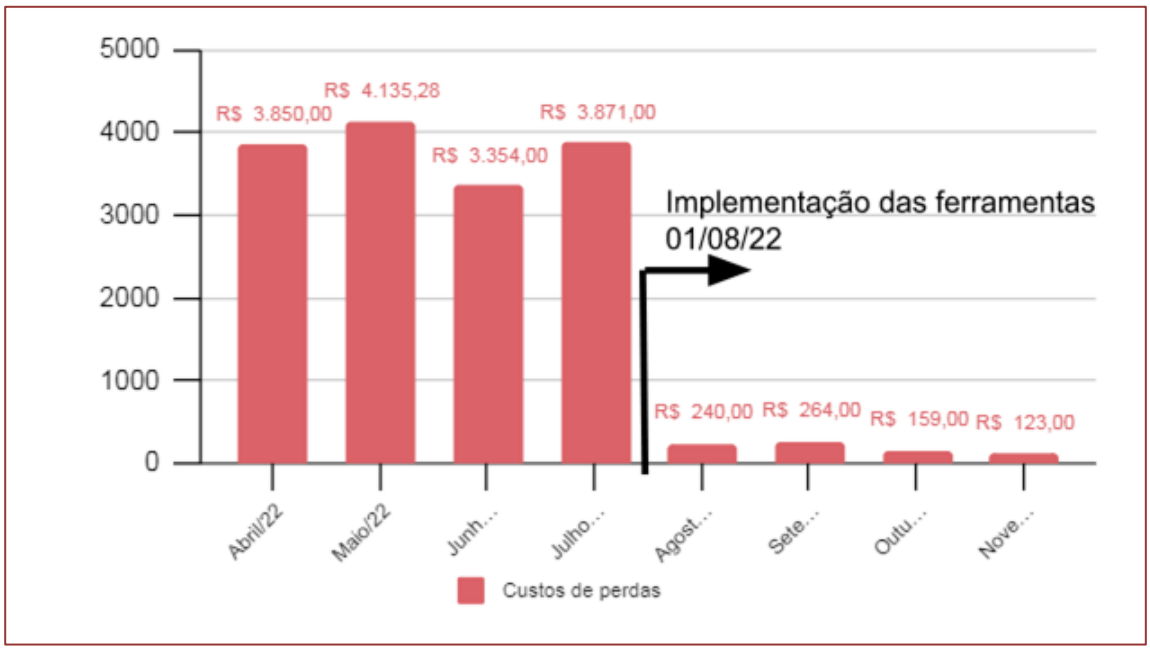
Considerando que o maior desafio investigado é o mantimento dos insumos e matérias-primas em prazo útil, a ferramenta FEFO foi inserida por meio de uma planilha eletrônica compartilhada aos funcionários pela plataforma *Google Sheets.* Com isso, os colaboradores localizaram com mais facilidade o lote com validade mais antiga para a seleção de materiais para o processo de fabricação.

Por outro lado, na aplicação dos insumos que não apresentavam tempo de validade breve, o método aplicado vincula-se à ferramenta FIFO, uma vez que é necessário seguir uma ordem cronológica para que não haja acúmulos de matérias-primas e insumos vencidos (COSTA et al, 2021).

Aguilar e Loos (2017) destacam a presença de inventários no estoque como recurso de controle para problemas logísticos, de custos e demais falhas na cadeia de suprimentos. Em concordância com o autor, se fez necessário a padronização de um inventário rotativo com o auxílio de relatórios eletrônicos de suprimentos gerados pelo sistema ERP que a empresa utiliza.

Dessa maneira a indústria conseguiu obter um maior controle dos insumos disponíveis, das necessidades de abastecimento e inspeção em relação a qualidade das matérias-primas. A figura 2 ilustra os índices de custos após a implementação das ferramentas. Enquanto a Tabela 2 apresenta o comparativo dos custos antes e depois do uso das ferramentas de gestão de estoque.

Figura 2. Resultados antes e depois do projeto



Fonte: Autores (2022)

Tabela 2. Resultados da redução de custos em materiais

	ANTES	DEPOIS
Custo	R$ 15.210,28	R$ 786,00

Fonte: Autores (2022)

A partir das medidas realizadas através dos métodos FIFO e FEFO, conclui-se que os índices de desperdícios de materiais reduziram em torno de 94,84%.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento de estoque compreende que, quando administrado de forma correta, os processos logísticos e produtivos operam-se com mais qualidade. A importância que a gestão de suprimentos apresenta nas empresas não condiz apenas com os ativos de armazenagem, logísticos e de almoxarifado. É necessário entender que o estoque também representa o capital de custos da empresa, logo uma irregularidade do processo pode acarretar prejuízos monetários, de qualidade nos materiais e encarecimento do produto.

Nesse contexto, o presente estudo buscou identificar os pontos críticos de estoque e aplicar ferramentas de gerenciamento para que pudessem ser esclarecidos as falhas no controle de estoque, bem como aplicar melhorias. Dessa forma, a empresa pôde desfrutar dos resultados benéficos com o uso das metodologias FIFO e FEFO dentro dos seus processos de gerenciamento.

Para o gerenciamento de insumos, produtos a granel e acabados verificou-se que a ferramenta FIFO (primeiro que entra, que sai) condiz melhor para esse tipo de

suprimentos. A partir da atuação dos inventários rotativos junto com o treinamento dos funcionários, a empresa obteve melhor desempenho não acumulando lotes antigos em estoque, além de impossibilitar compras de insumos e matérias-primas com lotes e validades em período de vida útil corridos a partir do dia das aquisições.

Por outro lado, o estoque de matérias-primas orgânicas fica sob gerenciamento por meio da ferramenta FEFO, uma vez que a validade do produto é o ponto crítico apontado. Logo, a empresa apresentou menores índices de desperdícios de matérias-primas ocasionadas pela expiração da qualidade dos produtos.

Portanto, pode-se afirmar que dentro dos objetivos propostos a otimização dos recursos de estoque procedeu a redução de mais de 94,84% dos desperdícios de insumos industriais, logo o presente estudo alcançou resultados satisfatórios por meio das ferramentas de gerenciamento de estoque.

REFERÊNCIAS

[1] AGUILAR, C.R.V; LOOS M.J. **Proposal for the implementation of a rotating inventory in a large-scale distribution center.** Revista Espacios. Vol. 38 (Nº 27), 2017. Pág. 35. Disponível em: a17v38n27p35.pdf (revistaespacios.com).

[2] COSTA, E.R.S. **Aplicação das ferramentas do Lean Manufacturing em uma fábrica de congelados em Manaus.** Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Engenharia de Produção e Lean Manufacturing) - IDAAM, Manaus, Amazonas. 2019. Disponível em: http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/503.

[3] COSTA, T. B. S.; MENDES, M. A. **Análise da causa raiz: utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura.** In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 10., 2018, São Cristóvão, SE. Anais [...]. São Cristóvão, SE, 2018. p. 1 - 11.

[4] FAGUNDES, L.S.C. **A importância da gestão de estoque: estudo de caso realizado em uma concessionária de motos.** X FATECLOG LOGÍSTICA 4.0 & A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO FATEC GUARULHOS, 2019, Guarulhos/SP - Brasil.

[5] GONÇALVES, L.C. **Avaliação dos principais fatores que impactam a gestão e controle de estoque no segmento de produtos médicos.** Revista ENIAC Pesquisa, Guarulhos, SP, V.8, n.2, jan.- jun. 2019.

[6] GOUVÊA, F. C. **Reconfiguração do layout de estoque para emprego endereçamento, políticas picking e uso de WMS.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Minas Gerais, 2018.

[7] RODRIGUES, A.L et al. **A Importância da gestão de estoque na obtenção de êxito na administração organizacional.** Id on Line Revista. Multidisciplinar de Psicologia. V.14, N. 49 p. 518-530, Fevereiro,2020.

[8] SOUZA, R.S.M. et al. **Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios no processo de compra e armazenagem de uma distribuidora de bebidas no sudeste do Pará.** IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2019, Ponta Grossa, PR, Brasil.

[9] TANIWAKI, S.F.B.; PAPANDREA, P.S. **Recebimento de materiais na indústria: Uma revisão da literatura nacional.** Revista Científica da Faex Edição 21, V.1, 2022.

[10] VIRGENS, A.M et al. **Os benefícios do controle de estoque através do sistema FIFO para o gerenciamento da qualidade.** IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2019, Ponta Grossa, PR, Brasil.

Capítulo 15

Análise da viabilidade econômica da implantação de melhoria de processo em uma empresa de produtos alimentícios em Manaus (AM)

Hevellyn Maia de Benedetto
Livia da Silva Oliveira

Resumo: A gestão financeira utiliza-se de técnicas e ferramentas para avaliar projetos e verificar a sua rentabilidade. Objetivou-se com esta pesquisa a análise econômico-financeira da implantação de uma melhoria em uma linha de produção, visando o aumentou da produtividade da empresa. Para a análise de viabilidade, construiu-se um fluxo de caixa mensal para a nova linha, considerando as receitas e despesas, e usou-se os métodos de análise de investimento, tais como a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), para concluir a efetividade do projeto. Observou-se com os resultados que a é viável a implantação da melhoria, visto que apresentou um VPL positivo e uma TIR superior ao mínimo esperado pelos investidores.

Palavras-chave: Análise de investimento; viabilidade econômico-financeira; melhoria de processo.

1. INTRODUÇÃO

A todo o momento as empresas fazem investimentos em pessoas, infraestrutura, tecnologias ou novos equipamentos, este emprego de recursos colabora para o seu desenvolvimento e tem a finalidade de melhorar seus processos e aumentar seus lucros.

Em um cenário de mercado competitivo, como o atual, a inovação deve ser constante, por isso as suas aplicações devem ser bem planejadas e assertivas, caso contrário, podem significar o fracasso de um negócio. Para Albuquerque *et. al*., (2018), a falta de planejamento nas aquisições de produtos está entre as principais causas de insucesso de uma empresa.

Sendo os investimentos acompanhados de riscos e incertezas, a fim de reduzi-los, evitar prejuízos e potencializar resultados são utilizados indicadores que demonstram se há ou não viabilidade financeira em um investimento. Indicadores como TMA (Taxa Mínima de Atratividade), a TIR (Taxa Interna de Retorno) e o VPL (Valor Presente Líquido) são usados em análises financeiras como orientadores que proporcionam ao gestor basear a sua tomada de decisão em critérios objetivos, aumentando as suas chances de sucesso (OLIVEIRA, 2019).

Baseado nisso, foi desenvolvida uma análise de viabilidade financeira, para verificar se a aquisição de um equipamento de empacotamento em uma empresa de alimentos trará o retorno esperado ou se mostrará inviável. Foram utilizados os três indicadores, TMA, TIR e VPL, como norteadores para a tomada de decisão. O maquinário proporcionará para a indústria uma linha exclusiva para a produção de um de seus produtos, sendo este produzido atualmente com a modificação de uma linha de produção já existente, o que reduz a sua capacidade produtiva.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se caracteriza por ser uma pesquisa com objetivo exploratório, de natureza aplicada e abordagem quantitativa.

A empresa analisada atua no setor alimentício e está localiza em Manaus desde 2018, produz e comercializa anualmente cerca de 7 mil toneladas de café, atendendo mercearias e supermercados dos estados do Amazonas e de Roraima. O objetivo da corporação é suprir o mercado com produtos e serviços de qualidade, além de atender suas demandas com rapidez e eficiência.

A metodologia utilizada no estudo de viabilidade econômica da implantação de melhoria no processo de fabricação da empresa se deu com a verificação com o fornecedor dos custos do equipamento e sua instalação, após elaborou-se um fluxo de caixa incluindo todas as receitas e despesas da empresa com a nova linha de produção, no período entre maio e julho de 2022, de acordo com os dados do investidor. Para o aplicação das técnicas de orçamento de capital o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), foi necessário definir A Taxa Mínima de Atratividade (TMA), o mínimo de restituição financeira que a organização espera da aplicação (FILHO *et. al.,* 2021), foi definida de acordo com a taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia), que em Maio de 2022, de acordo com o Banco Central do Brasil era de 12,75% a.a. ou 1,06% a.m. Empregando-se a TMA ao fluxo de caixa foi obtido o Valor Presente (VP) de cada mês, o VPL se deu pela diferença entre o valor investido na melhoria e o VP do trimestre analisado (FUZINATTO *et al.,* 2021). Se o resultado do VPL fosse menor que zero,

implicaria dizer que o investimento não era rentável, um VPL maior zero é um bom indicativo de que a aplicação traria benefícios financeiros e um VPL igual à zero significaria que investir na melhoria não representaria ganhos e nem prejuízos para a empresa (CASAGRANDE, 2021). A TIR foi definida através da previsão do fluxo de caixa de cada mês, considerando o VPL igual a zero (SOUSA *et.al.*, 2020), ela deve ser maior que a TMA para indicar a rentabilidade do projeto (VIOLA *et. al.*, 2021). Todas as informações foram organizadas em tabelas construídas no programa *Microsoft Excel 2010,* como também foram utilizadas as fórmulas fornecidas pelo *software* para obtenção dos resultados do VPL e da TIR.

Sendo aplicadas as técnicas de análise, tornou-se possível conhecer os rendimentos e riscos do investimento e relacioná-los com os interesses da organização.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia proposta e utilizando-se dos dados do investidor foi possível analisar a aplicação quanto a sua viabilidade econômica considerando-se fatores como custos de implementação, retorno financeiro esperado, tempo de recuperação do investimento e lucratividade.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO INVESTIMENTO

O investimento necessário para a aquisição e instalação da máquina empacotadora para a nova linha foi de R$ 650.000,00, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Investimento em equipamento e instalação

Especificação	Quantidade	Valor
Envasadora vertical automática série 250	1	R$ 500.000,00
Instalação	1	R$ 150.000,00
TOTAL		R$ 650.000,00

Fonte: Autores (2022)

O valor do maquinário foi maior do que o maquinário adquirido quatro anos antes pela empresa para as outras linhas de produção, ultrapassando em R$ 300.000,00 o valor anterior. De acordo com Rodrigues (2021) o crescente aumento dos preços de máquinas e equipamentos é consequência da inflação gerada nos alimentos que resultou na alta demanda destes insumos.

Além da inflação pode-se apresentar como um fator de crescimento dos preços a superioridade tecnológica da máquina, o equipamento em questão é totalmente automático, apresenta variedade de dosadores que podem ser adaptados facilmente conforme a necessidade e dispõe dos recursos mais atuais ofertados pelo mercado. Para Magalhães (2018), o uso de novas tecnologias na indústria pode tornar o processo produtivo mais eficiente e contribuir para a redução dos impactos ao meio ambiente.

A Tabela 2 apresenta a projeção da receita mensal considerando que são fabricados por mês 8.000 fardos de café e cada fardo é vendido pelo preço de R$190,00.

Tabela 2. Projeção da receita com a nova linha

Produto	Quantidade de fardos por mês	Preço unitário
CAFÉ STAND PACK	8.000	R$ 190,00
TOTAL		
Receita mensal		R$ 1.520.000,00

Fonte: Autores (2022)

O custo de produção de um fardo de café stand pack, com 20 pacotes, é de 83,60, neste valor estão inclusos todos os itens necessários para a sua produção como grão de café, embalagem, água, gás e energia elétrica, entre outros. O que totaliza mensalmente o valor de R$ 668.800,00 por mês (Tabela 3).

Tabela 3. Projeção do custo com a nova linha.

Produto	Quantidade de fardos por mês	Custo unitário
CAFÉ STAND PACK	8.000	R$ 83,60
TOTAL		
Custo mensal		R$ 668.800,00

Fonte: Autores (2022)

Feita a comparação da receita e do custo (Tabela 2 e Tabela 3) apontou-se para um custo-benefício de R$ 2,27, o que representa que para cada R$ 1,00 investido se obtém um retorno líquido de R$ 1,27 ou 127%. Segundo Reghini e Cavichioli (2020), ainda que uma melhoria de um processo represente inicialmente um grande investimento financeiro, mas significar para a empresa maior produtividade, relevância de mercado e diminuição de custos, seu custo-benefício é favorável.

Na Tabela 4 observa-se que o fluxo de caixa mensal do produto em análise representa para a empresa o valor de R$ 298.403,57 e o investimento é mais do que duas vezes este valor, apesar disso nota-se também que em menos de três meses o valor investido já teria sido recuperado, caracterizando um retorno em curto prazo.

Tabela 4. Fluxo de caixa mensal

(+) Receita bruta	R$ 1.520.000,00
(-) Impostos (ICMS, PIS, COFINS)	R$ 483.897,70
(-) Despesas	R$ 15.968,44
(-) Custos de produção	R$ 668.800,00
(-) Depreciação	R$ 4.250,00
(=) LAJIR	R$ 347.083,86
(-) IR e CSLL	R$ 52.930,29
(=) LL	R$ 294.153,57
(+) Depreciação	R$ 4.250,00
Fluxo de caixa	R$ 298.403,57

Fonte: Autores (2022)

A empresa goza de incentivos fiscais por estar localizada na Zona Franca de Manaus (ZFM), regulamentada pelo Decreto-lei nº 288 de 28 de fevereiro de 1967 (BRASIL, 1967). Sendo assim, é isenta da taxa de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), sofre redução nas taxas de Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), Programa de Integridade Social (PIS) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), sendo calculados com alíquota global de 18,59%. O Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica (IRPJ) e a Contribuição Social Sobre Lucro Líquido somam a taxa de 34%, com dedução de 75% sobre o IRPJ. As despesas compreendem todos os gastos mensais que viabilizam o funcionamento do equipamento. A depreciação anual do equipamento é de R$ 51.000,00.

3.2. APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE ORÇAMENTO DE CAPITAL

Se fez necessário a utilização das técnicas de orçamento de capital para definir se o investimento é viável e quais os possíveis riscos e resultados do projeto. Essa técnica envolveu a análise dos fluxos de caixa futuros associados a um projeto de investimento, a fim de determinar sua atratividade financeira. Essas técnicas auxiliam na tomada de decisão, pois permitem comparar diferentes projetos de investimento e selecionar aqueles que apresentam maior viabilidade econômica.

3.2.1. TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE E VALOR PRESENTE LÍQUIDO

Referenciando-se na taxa SELIC, foi fixada uma TMA de 1,06% ao mês, a empresa optou pela taxa de juros base visto que seria o mínimo de retorno que seria obtido caso o valor fosse investido em títulos do Tesouro Nacional, o que resultou em um VPL de R$ 226.519,07, sendo então positivo para a análise (Tabela 5).

O valor do VPL maior que zero indica que as receitas são maiores que as despesas e que existe um bom índice de rentabilidade ao final do período analisado. Filho *et. al.,* (2021) em sua análise de viabilidade utilizando a taxa SELIC como a TMA de seu projeto obteve também resultados satisfatórios com VPL positivo, mas quando considerou diferentes cenários, devido a oscilação do mercado, verificou que em um deles o VPL foi negativo.

Tabela 5. Valor Presente Líquido

Investimento inicial		R$ 650.000,00
TMA anual		12,75%
TMA mensal		1,06%
Período (mês)	Fluxo de caixa	Valor presente
0	R$ 650.000,00	-R$ 650.000,00
1	R$ 298.403,57	R$ 295.266,37
2	R$ 298.403,57	R$ 292.162,14
3	R$ 298.403,57	R$ 289.090,56
VPs (mês 1 a 3)	R$ 876.519,07	
VPL	R$ 226.519,07	

Fonte: Autores (2022)

Assim sendo, o projeto que nos meses analisados apresentou rentabilidade, poderia em outro período se comportar de maneira diferente, o VPL poderia ser maior ou menor.

3.2.2. TAXA INTERNA DE RETORNO

Fazendo-se o somatório das entradas dos fluxos de caixa e retirado o valor investido. Obteve-se uma TIR maior que a TMA, de 17,89% a.m (Tabela 6).

Tabela 6. Taxa Interna de Retorno

Período (mês)	Fluxo de caixa
0	R$ 650.000,00
1	R$ 298.403,57
2	R$ 298.403,57
3	R$ 298.403,57
TIR	17,89%

Fonte: Autores (2022)

Este resultado da TIR, de acordo com Milânio e Silva (2018), é um indicador de que se o valor fosse aplicado em um título de investimento com renda fixa, ele seria menos rentável do que se empregado na melhoria da empresa.

Assim sendo, a proposta de investimento na organização mostrou-se ainda mais confiável, visto que os rendimentos seriam maiores do que o esperado.

3.3. ANÁLISE GLOBAL DOS RESULTADOS

Com a aplicação das técnicas de investimento os resultados da melhoria se mostraram atrativos para a empresa no período analisado. O VPL, de R$ 298.403,57, é superior à zero, indicando que o projeto apresenta boa rentabilidade, a TIR foi maior que a TMA, 17,89% a.m. e 1,06% a.m. respectivamente, apresentando alta rentabilidade. Desta maneira, os indicadores apontaram a viabilidade da implementação da linha para a fabricação do café stand pack, deixando de ser necessário a troca de formato de uma linha já existente, o que exigia parar os equipamentos. De acordo com Pereira (2019), em sua análise de viabilidade, o principal indicativo para a execução de um projeto, é o seu retorno financeiro, que se dá com um processo produtivo eficaz, e a otimização dos tempos de produção contribuem para essa eficácia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de orçamento de capital são indicadores que auxiliam gestores na tomada de decisão. A pesquisa de viabilidade apresentou resultados satisfatórios um VPL superior a zero e uma TIR maior que o retorno mínimo estabelecido pela empresa, orientando os investidores a aquisição do equipamento que modificou o processo produtivo com aumento da sua capacidade de produção e de seus rendimentos, além de torná-lo mais tecnológico.

A maior dificuldade antes da aquisição da máquina era o tempo perdido em setup e a redução do volume de produção quando o formato do equipamento era modificado de almofada para stand pack, com a melhoria os tempos de setup diminuíram e o volume de produção se manteve de acordo com a meta diária e com espaço para aumentar, caso a demanda crescesse. Uma nova pesquisa poderia ser feita pela empresa para realizar a comparação dos resultados de *setup* e volume produzido no ano anterior e no ano posterior ao estabelecimento da melhoria e quais os seus impactos financeiros na organização.

REFERÊNCIAS

[1] ALBUQUERQUE, Alexandre Farias *et al*. **Os aspectos organizacionais e a mortalidade da pequena empresa:** descrição dos fatores relevantes no setor de varejo de vestuário. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, Bauru, v. 13, n. 3, p.176-209, set. 2018.

[2] Banco Central do Brasil. **Taxas de juros básicas – Histórico**. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros. Acesso em: 15 nov. 2022.

[3] BRASIL. **Decreto-Lei Nº 288, de 28 de fevereiro de 1967**. Altera as disposições da Lei número 3.173 de 6 de junho de 1957 e regula a Zona Franca de Manaus. Brasília, DF, 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0288.htm. Acesso em 15 de Novembro de 2022.

[4] CASAGRANDE, Diego Marimon. **Gestão de ativos na construção civil: avaliação econômica dos custos de aquisição e locação de máquinas e equipamentos**, 2021.

[5] FILHO, Carlos Alberto Barbosa *et al*. **Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica na Obtenção de uma Máquina de Usinagem para a Indústria de Alumínio Composto**. Foz do Iguaçu, 2021.

[6] FUZINATTO, Naiane Modri *et al.* **Análise de viabilidade financeira da produção orgânica de morangos para comercialização local**. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR), 2021.

[7] MAGALHÃES, Regina; VENDRAMINI, Annelise. **Os impactos da quarta revolução industrial**, 2018.

[8] MILÂNIO, Ana Luísa Chavves; SILVA, Breno Eustáquio da. **Contabilidade Gerencial e a Tomada de Decisão: estudo de caso em uma clínica de Radiologia**, 2018.

[9] OLIVEIRA, Eduardo Slompo de**. Análise de investimento frente a viabilidade econômica na aquisição de um equipamento em uma empresa localizada no Oeste do Paraná**, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.

[10] PEREIRA, Lucas Monteiro. **Análise de viabilidade econômica para implementação da metodologia SMED em uma indústria sementeira**, 2019.

[11] REGHINI, Fernando Lucas; CAVICHIOLI, Fábio Alexandre. **Utilização de geoprocessamento na agricultura de precisão**. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 329-339, 2020.

[12] RODRIGUES, Roberto. **Estimativas boas**. AgroANALYSIS, v. 41, n. 12, p. 46-46, 2021.

[13] SOUSA, Angelita Pereira Melo *et. al*. **Retorno de investimento de sistemas de tratamento de resíduos em granjas de suínos**. Ciência Animal Brasileira**.** v. 21, 2020.

[14] VIOLA, Daniel Felipe Pedroso *et. al***. Análise de viabilidade econômica e financeira de empreendimentos no setor dermatológico-estudo de caso de uma aquisição de um equipamento laser**, 2021.

Capítulo 16

Utilização de cronoanálise para estudo de tempos e métodos em uma linha de produção de uma empresa de componentes eletrônicos instalada no polo industrial de Manaus (PIM)

Igor de Oliveira Damasceno
Livia da Silva Oliveira
Mauro Cezar Aparicio de Souza
Mariana Cardoso da Silva Ishizawa

Resumo: O presente trabalho apresenta um estudo de tempos e movimentos, tendo a cronoanálise como ferramenta funcional de análise e controle da produção em uma empresa de componentes eletrônicos localizada na cidade de Manaus - AM. A cronoanálise é uma ferramenta que estuda os tempos de realização de atividades em um processo produtivo, e determina os parâmetros da racionalização industrial, tornando possível a verificação de paradas na linha de produção, eficiência da capacidade de produção, funcionalidade da mão de obra e balanceamento da linha de produção através de tempos cronometrados, garantindo assim a padronização do processo produtivo, a eliminação de defeitos de qualidades causados por falhas operacionais de montagem, assim como previne a ocorrência de acidentes de trabalho, promovendo a melhoria da produtividade, e qualidade. Diante do exposto é possível afirmar que a cronoanálise possui grande relevância nos processos produtivos das organizações, dessa forma, este trabalho discute a implementação da cronoanálise no balanceamento na produção, e para a realização do estudo, foi calculado o tempo médio da atividade por posto de trabalho, assim como foi feito o cálculo do tempo padrão de operação e identificação de gargalos, e por fim, foi realizado o balanceamento da linha através da realocação de pessoas e maquinários eliminando assim a ocorrência de gargalos e tempos ociosos.

Palavras-chave: Métodos; cronometragem; tempos; medição.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa de tempo e movimentos favorece a utilização de melhores maneiras de realizar determinadas atividades em um processo produtivo, pois estabelece padrões usados no planejamento da produção, controle e projeções dessas interações. Desse modo o estudo de tempos através da análise de séries temporais por temporização cronometrada visa sistematizar métodos de trabalho, tomando como base escalas de tempo, medindo atividades do operador e desenvolvendo caminhos para utilizar de forma prática os dados obtidos.

Rodrigues et al., 2019 afirma que a cronoanálise pode ser considerada uma ferramenta da qualidade, pois proporciona o conhecimento detalhado das atividades deixando claro os pontos que necessitam de otimização. Um dos pontos positivos deste método em relação a outros é a questão do treinamento, que permite ao cronoanalista aplicar o método com precisão, produzindo resultados imediatos.

A cronoanálise usa a cronometragem como ferramenta e apura melhor a medição do tempo real para a indicação do tempo previsto, ou seja, com o tempo medido, é possível avaliar o ritmo do operador, avaliar estatisticamente o número de medições exigidas e o grau de confiabilidade, para obter um tempo puro. Determinando o método mais rápido e eficiente para execução de uma operação necessária, a cronoanálise na prática identifica e fornece melhorias permitindo a redução dos custos de manufatura de um produto (PEREIRA, 2020).

Desse modo, objetivo geral deste estudo é analisar o tempo padrão de determinada atividade produtiva, com intuito de melhorar a eficiência dos colaboradores e consequentemente, o rendimento da produção, distribuindo o trabalho para que não haja períodos de acúmulo e períodos de falta de trabalho, definindo a meta-hora de cada colaborador para atender a demanda de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em uma indústria de componentes eletrônicos localizada na cidade de Manaus (AM), em uma linha de montagem de *motherboard*. A empresa trabalha com fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo.

O controle dos tempos é utilizado para determinar a programação e o controle da produção, tal como a capacidade do dia, determinação do tempo necessário para realização de cada atividade, entre outros.

Para esse estudo de tempos, foram utilizados os equipamentos padrões de cronoanálise, dos quais é possível citar, cronômetro de hora com precisão centesimal, o qual é o cronômetro mais utilizado, e uma volta do ponteiro maior corresponde a 1/100 de hora, ou 36 segundos. Mas, podem ser utilizados outros tipos de cronômetros, inclusive os comuns. Foi feito o uso também de folha de observações para que os tempos e demais informações relativas à operação cronometrada pudessem ser adequadamente registradas, e por fim, foi feito o uso do *software* de planilha eletrônica Excel para criação dos gráficos.

O estudo busca determinar o tempo padrão de cada atividade, para assim, definir a meta-hora de cada funcionário e auxiliar no planejamento de produção. Para a tomada de tempo foram selecionados 5 postos. Na cronometragem foram tomados 10 tempos,

onde foram avaliados o ritmo dos colaboradores e comparado com seu próprio conceito de ritmo normal, assim foi possível verificar a eficiência da capacidade de produção, a funcionalidade da mão de obra e de maquinários e o balanceamento da linha de produção através de tempos cronometrados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Brandão (2018), "baseados nos estudos de Taylor, o instrumento básico para se racionalizar o trabalho dos operários era o estudo de tempos e movimentos". Verificou-se que o trabalho pode ser executado melhor e mais economicamente por meio da análise do trabalho, isto é, da divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários a execução de cada operação a cargo dos colaboradores, Taylor observou a possibilidade de decompor cada tarefa a cada operação de tarefa em uma série ordenada de movimentos simples. Os movimentos inúteis eram eliminados, enquanto os movimentos úteis racionalizados ou fundidos com outros movimentos para proporcionar economia de tempo e de esforço do colaborador.

A análise do estudo promoveu a determinação do tempo médio que um colaborador comum levaria para a execução da tarefa por meio da utilização do cronômetro. A esse tempo médio foram adicionados os tempos elementares e mortos (seria o tempo de espera ou o tempo do colaborador para suas necessidades pessoais), para resultar no chamado tempo padrão. Com isso padronizou-se o método de trabalho e o tempo destinado à sua execução.

3.1. DEFINIÇÃO DO TEMPO MÉDIO DA ATIVIDADE

No caso em estudo, fez-se necessária de antemão a obtenção do tempo médio para execução de cada atividade. Rebouças (2020) destaca: "é o tempo que o operador leva para fazer a operação, ou seja, o tempo que demora em média para fazer cada atividade".

Para chegar ao tempo médio é preciso somar todas as tomadas de tempo que foram tiradas daquela operação, dividir pelo número de tomadas de tempo que estejam dentro de um padrão e o tempo médio será obtido.

No processo de fabricação de um determinado aparelho eletrônico, na atividade de montagem de motherboard realizada em 5 postos que serviram como base para esse estudo, foram obtidos os dados mostrados na Tabela 1:

Tabela 1. Cálculo de tempo médio da atividade.

ETAPA	WS	DESCRIÇÃO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MÉDIA	S/T (10%)
ASSY 01	1	POSICIONA CARRIER NA ESTEIRA	2,03	1,93	1,86	1,72	2,06	2,05	1,94	1,96	2,06	2,09	**1,97**	**2,17**
	1	POSICIONA PLACA NO CARRIER	4,19	4,29	4,34	4,62	4,1	4,62	4,26	4,33	4,26	4,16	**4,32**	**4,75**
	1	TRAVA	1,46	1,12	1,71	1,04	1,08	1,44	1,45	1,26	1,43	1,69	**1,37**	**1,5**
	1	INSERE FONTE	3,57	2,54	3,56	3,12	2,96	3	3,15	3,33	3,22	3,45	**3,19**	**3,51**
	1	INSERE RJ45 CONNECTOR	2,1	2,3	2,17	2,22	2,42	2,74	2,22	2,2	2,26	2,36	**2,3**	**2,53**
ASSY 02	2	INSERE RX 36 HZ VERT	2,36	2,01	2,22	2,33	2,17	2,3	2,33	2,36	2,44	2,46	**2,3**	**2,53**
	2	INSERE WAY HORIZONTAL	5,13	4,59	4,96	4,83	5,16	5,58	5,26	5,22	5,16	4,96	**5,09**	**5,59**
ASSY 03	3	INSERE PUSH SWITCH	2,51	2,56	2,28	2,33	2,38	2,29	2,24	2,16	2,21	2,13	**2,31**	**2,54**
	3	INSERE CONN USB	2,07	2,09	2,43	2,19	2,26	2,43	2,19	2,32	2,26	2,16	**2,24**	**2,46**
ASSY 04	3	POSICIONA PROTEÇÃO DO PUSH SWITCH	2,06	2,11	2,22	2,11	2,21	2,26	2,16	2,19	2,22	2,36	**2,19**	**2,41**
	4	INSERE RX 56 HZ VERT	2,28	2,36	2,26	2,22	2,26	2,01	2,11	2,13	2,2	2,26	**2,21**	**2,43**
	4	INSERE TACT SWITCH	2,06	2,17	2,16	2,25	2,16	2,18	2,16	2,17	2,16	2,19	**2,17**	**2,38**
	4	POSICIONA PROTEÇÃO	3,19	3,33	3,29	3,36	3,29	2,96	3,16	3,11	3,23	3,3	**3,22**	**3,54**
CARRIER	5	PEGAR CARRIER	0,66	0,71	0,86	0,89	0,98	0,95	0,7	0,86	0,87	0,96	**0,84**	**0,93**
	5	LIMPA CARRIER	1,96	1,7	1,69	1,86	1,94	1,96	1,64	1,56	1,49	1,44	**1,72**	**1,9**
	5	DESTRAVA	1,29	1,58	1,39	1,49	1,34	1,36	1,22	1,36	1,25	1,33	**1,36**	**1,5**
	5	CORTE DO SHILD	6,37	6,25	6,27	6,33	6,22	6,71	6,63	6,51	6,34	6,48	**6,41**	**7,05**
	5	DISPÕE PLACA	0,75	0,69	0,88	0,96	0,96	0,96	0,74	0,84	0,99	0,74	**0,85**	**0,94**
	5	GUARDA CARRIER	1,87	1,63	1,69	1,69	1,78	1,69	1,66	1,59	1,63	1,66	**1,69**	**1,86**

Fonte: Autores (2022)

Foi possível verificar que no posto 2, na etapa ASSY 02, um tempo muito acima dos demais para a execução total da atividade de "inserir *way* na horizontal", o mesmo também pode ser observado no posto 5, na etapa de CARRIER, na atividade de "corte do *shild*". Pode-se concluir que estas são as atividades que demandam mais tempo em todo o processo produtivo da *motherboard*.

Em contrapartida, há evidências de atividade visivelmente mais rápidas, como a atividade de "pegar *carrier*", no posto 5, etapa CARRIER; e a atividade "dispõe placa" no mesmo posto e etapa.

Seguindo as normas de cronoanálise, eliminou-se o maior e o menor tempo, somamos o restante, o resultado dividiu-se pelo número de tomada de tempo, que foi de 10 aferições. Assim, o tempo médio de cada atividade é calculado.

3.2. DEFINIÇÃO DO TEMPO PADRÃO DE OPERAÇÃO

Silva (2020) define a produtividade de um sistema de produção como sendo "a relação entre o que foi produzido e os insumos utilizados num certo período de tempo". A análise cronológica pode ajudar a produtividade ao atingir tempos padrão para atividades de produção, de modo que possa fazer mais em menos tempo, ou seja, a produtividade aumenta. Porém, se houver menos demanda, isso pode levar a estoques indesejados. Na prática, se for possível produzir mais em menos tempo, o tempo ganho com essa economia pode ser usado para melhorar outros aspectos.

Com base nos dados coletados, foi possível obter o tempo médio de cada posto através da soma do tempo médio de cada atividade (Tabela 2).

Tabela 2. Produção-hora de cada posto

OP. P/POSTO	POSTO	ETAPA	POSIÇÕES	MÉDIA / POSTO	DIF	PROD/ HORA	EFICIÊNCIA	(PROD. / HORA) (5% PERDA)
1	**1**	**ASSY 01**	1	13,14	1,58	274	90%	246
1	**2**	**ASSY 02**	1	7,38	7,34	488	90%	439
1	**3**	**ASSY 03**	1	6,74	7,99	534	90%	481
1	**4**	**ASSY 04**	1	7,6	7,13	474	90%	426
1	**5**	**CARRIER**	1	12,88	1,85	280	90%	252

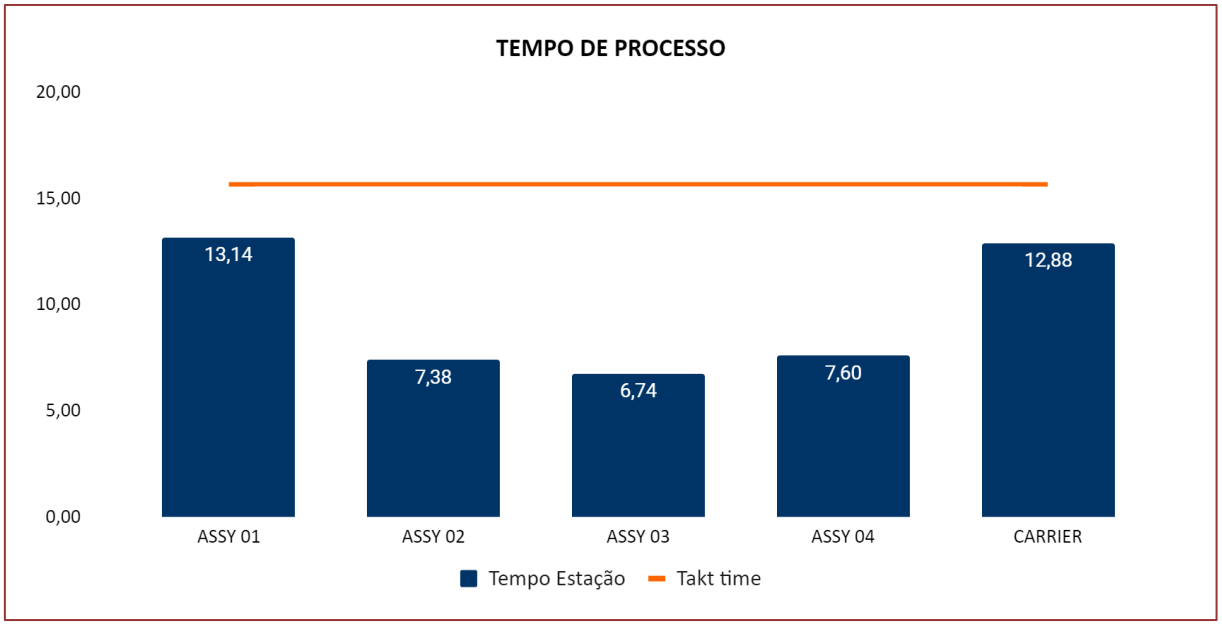
Fonte: Autores (2022)

Observou-se cada ciclo de tempo disponibilizado individualmente, onde é possível perceber que o posto 2, 3 e 4 possuem uma menor produção/hora, conforme o Gráfico 1, onde é possível verificar a necessidade da realização da redistribuição de materiais e o balanceamento de linhas desse processo em estudo.

Rocha e Alves (2019) em seu estudo sobre a eliminação de desperdícios e aumento de produtividade em um setor de embalagens, utilizaram a cronoanálise para identificar os pontos passíveis de melhoria e quais atividades estavam causando maior desperdício

de tempo. Os resultados do estudo indicaram que o quadro atual de funcionários estava adequado, porém os funcionários deviam ser realocados nos postos de trabalho, pois existiam postos com funcionários ociosos enquanto outros estão com funcionários sobrecarregados.

Gráfico 1. Tempo de processo por posto



Fonte: Autores (2022)

Segundo Rocha e Alves (2019), foi utilizado o balanceamento de linha como ferramenta corretiva e obtiveram resultados satisfatórios que contribuíram para a eliminação de desperdícios e melhorias na organização do setor.

3.3. BALANCEAMENTO DE LINHA

A princípio, foram redistribuídos os materiais e atualizado o ciclo de tempos de cada estação, o qual nos permitiu a redução de 1 operador na linha (posto 3) sem causar impactos no target, ou seja, diminuição da meta diária, conforme mostra a Tabela 3.

A redistribuição de atividades em uma linha de produção, chamada de balanceamento de linha, também foi utilizado por Bernardino e Falcão (2022) que aplicaram das técnicas do balanceamento de linha na produção de um processo produtivo, no setor de montagem de uma indústria calçadista, pois, segundo levantamento de dados da empresa verificou-se que alguns colaboradores possuem disponibilidade de efetuar mais de uma função. O resultado da cronoanálise do processo mostrou uma ociosidade de 40% das pessoas do setor. Tendo isto em vista, foi efetivada uma proposta para melhoria da capacidade produtiva, utilizando o balanceamento dos postos de trabalhos que permitiu o aumento de eficiência e produtividade do setor de montagem.

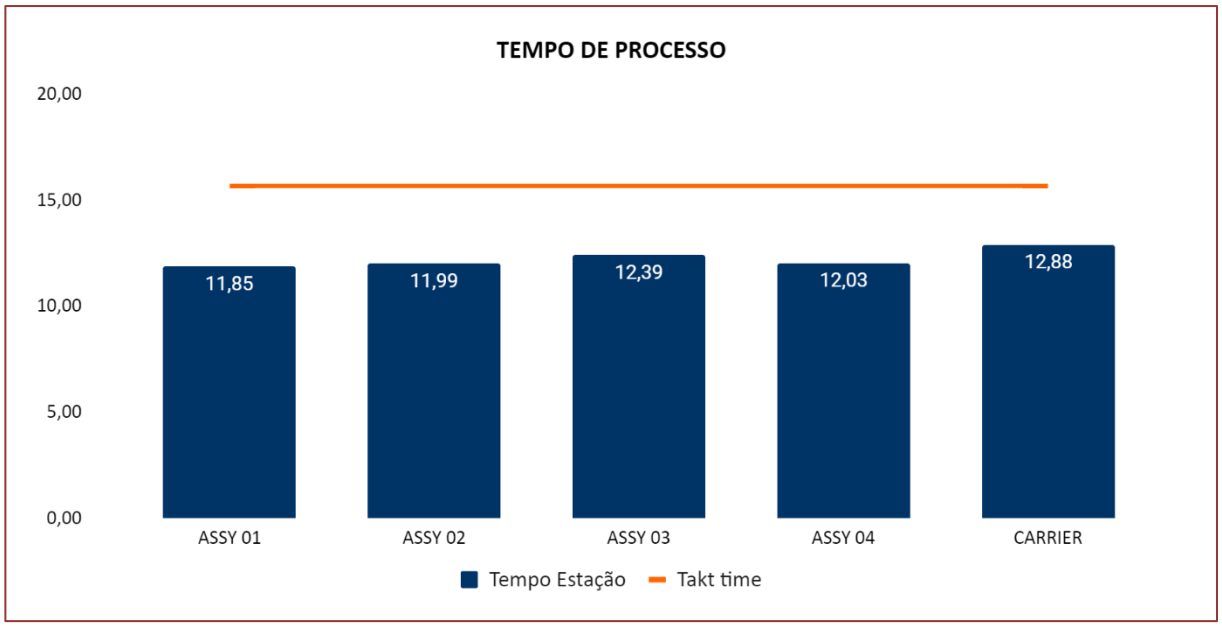
Tabela 3. Nova alocação de atividades por posto

ETAPA	POSTO	DESCRIÇÃO
ASSY 01	1	POSICIONA CARRIER NA ESTEIRA
	1	POSICIONA PLACA NO CARRIER
	1	TRAVA
	1	INSERE FONTE
	1	INSERE RJ45 CONNECTOR
ASSY 02	2	INSERE RX 36 HZ VERT
	2	INSERE WAY HORIZONTAL
	2	INSERE PUSH SWITCH
ASSY 04	4	INSERE CONN USB
	4	POSICIONA PROTEÇÃO DO PUSH SWITCH
	4	INSERE RX 56 HZ VERT
	4	INSERE TACT SWITCH
	4	POSICIONA PROTEÇÃO
CARRIER	5	PEGA CARRIER
	5	LIMPA CARRIER
	5	DESTRAVA
	5	CORTE DO SHILD
	5	DISPÕE PLACA
	5	GUARDA CARRIER

Fonte: Autores (2022)

Como resultado, pode-se reduzir a ociosidade operacional e obter uma melhor e mais viável distribuição das atividades, aumentando a performance e eficiência do processo como um todo, de acordo com o ritmo da linha, como mostrado no Gráfico 2.

Gráfico 2. Novo tempo de processo de cada posto



Fonte: Autores (2022)

É possível verificar no Gráfico 2 o alinhamento de tempo produtivo entre os postos de trabalho, sem ultrapassar o target definido pela empresa.

Resultados semelhantes podem ser encontrados no estudo de Marcussi (2018), realizado no setor da costura em uma empresa de médio porte, do ramo de estofados, que utilizou o balanceamento de atividades do processo, a fim de deixá-lo alinhado com os demais setores da empresa, aumentando assim sua produtividade e identificando melhorias e possibilidades de ganhos potenciais para a empresa. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo propor o balanceamento no setor da costura, utilizando métodos da gestão da produtividade, com intuito de adequar a capacidade de produção com a demanda.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos, estimou-se que a aplicação da cronoanálise aumenta significativamente a produtividade. Isso se deve à eficácia do método, pois mede e determina a capacidade real de produção.

Por meio da análise da cronometragem pode-se definir um tempo padrão para cada atividade, que serviu como valor base para se realizar um balanceamento da linha de produção efetivo, esta ferramenta possibilita o máximo aproveitamento da mão de obra e da capacidade das máquinas, economizando recursos e tempo conforme a racionalização.

As novas metas de produção da empresa foram medidas a partir dos tempos obtidos pela cronoanálise. Isso melhorou muito a produtividade da empresa, desencadeando melhoras no equilíbrio da linha de produção bem como a quantidade de peças a serem produzidas, pessoas e máquinas necessárias, evitando assim gargalos ou paradas.

Através deste estudo pode-se observar o papel fundamental da cronoanálise no planejamento de produção, pois são obtidos tempos mais específicos para o estabelecimento de metas, resultando em uma maior lucratividade para a empresa. Com esta técnica também é possível programar e realizar entregas planejadas de mercadorias em datas específicas, trazendo mais satisfação para o cliente.

Pode-se ainda argumentar que, com o auxílio de uma cronoanálise feita durante o processo, é possível identificar os tempos de cada funcionário e, assim, averiguar se ele trabalhou em ritmo normal ou desperdiçou muito tempo para outros fins.

Para trabalhos futuros, propõe-se um estudo detalhado de micromovimentos para comparação com cronoanálise para obter os tempos reais de produção da obra e assim os objetivos o mais próximo possível dos reais. Além disso, pode-se fazer pesquisas sobre o layout da empresa para que se encaixe da melhor forma possível, sendo recomendado também o uso de softwares para melhor gerenciamento e visualização das informações obtidas.

REFERÊNCIAS

[1] BERNARDINO, Alex Sandro de Souza; FALCÃO, Roni César. **Balanceamento da linha de uma montagem de calçados.** 2022. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Gestão a Produção Industrial). - Faculdade de Tecnologia "Dr. Thomaz Novelino". 2022

[2] BRANDÃO, Netuno Moraes. **Fundamentos da Administração**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA.

[3] FREITAS, Adrielle Gama; DOS SANTOS, Adriana Miranda; CAMPOS, Paola Souto. **Aplicação do Lean Manufacturing na melhoria do processo de manipulação de alimentos em uma rede fast food em Manaus.** Artigo de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Norte – UNINORTE, Manaus, 2018.

[4] LEAL, Eduardo Garcia; GRESPAN, Lucas Ampessan. **Balanceamento de uma linha de montagem.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018

[5] MARCUSSI, Letícia Dejavite. **Balanceamento de linha: estudo de caso em uma linha de produção de costura para estofados.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Paraná, Jandaia do Sul, 2018.

[6] NOERBERG, Thiago Koslowski de Lara. **Estudo de tempos e métodos**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Tecnologia em de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul.

[7] PEREIRA, Adriano. **Aspectos Fundamentais Para Adoção Da Cronoanálise**. Clube de Autores, 2020.

[8] REBOUÇAS, Álef Vinícius Almeida**. Estudo de tempos e métodos em um abrigo de resíduos sólidos localizado em Mossoró/RN**. 2020.

[9] RODRIGUES, Marcelo Santos et al. **Implantação de ferramentas Lean Manufacturing numa linha de corte Slitter de fita de metal: um estudo sobre produtividade de uma empresa no Polo Industrial de Manaus (PIM).** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Produção – Lean Manufacturing). Faculdade IDAAM, Manaus, 2019.

[10] SILVA, Eduardo dos Reis et al. A Cronoanálise como Ferramenta de Planejamento e Controle da Produção em uma Fábrica de Concreto em Imperatriz-MA. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 24, n. 40, p. 105-111, 2020.

Capítulo 17

Processo de melhoria para resolução de problemas na linha de produção em uma empresa de componentes eletrônicos no polo industrial de Manaus (PIM)

Igor de Sousa Alves
Livia da Silva Oliveira

Resumo: Nas principais indústrias a tecnologia tem se avançado cada vez mais e o uso adequado de ferramentas e sistemas tem sido obrigatória em todos os aspectos, porém nem só disso vivem as indústrias ou empresas que também precisam se tornar cada vez, a frente no mercado. A semelhança entre empresas e indústrias está na forma como organizam e otimizam seu processo, isto é, a utilização de métodos de melhoria de processo para que possa ser feito as melhorias adequadas a cada posto. Será mostrada a forma como o sistema ERP pode fazer a grande diferença numa empresa de qualquer ramo, neste caso de componentes eletrônicos como exemplo placas de notebooks. Vemos que há certa dificuldade em encontrar pequenos erros na sua linha de produção e com o ERP, um sistema de monitoramento onde os dados da empesa irão diretamente os computadores do gestor, isto é, estoque, produção e até mesmo a parte de recursos humanos. Profissional de capacitação na área de cronoanálise é necessário para indústrias, pois assim podemos averiguar o tempo e métodos se está conforme o regulamento da empresa.

Palavras-chave: Sistema; ferramentas; melhoria; processo.

1. INTRODUÇÃO

Por volta do século XX, Henry Ford criou o fordismo (modelo de produção com intuito de aumentar a produção e diminuir custos) introduzindo apenas na fábrica da Ford, porém com o tempo passando outras indústrias começaram a aderir esse modelo, pois foi de grande sucesso fazendo assim uma revolução na indústria. Nesse período o mundo vivenciou um grande fato histórico, a revolução da indústria e com a redução de custos as empresas passaram a fabricar como exemplo carros mais baratos, levando assim a mais clientes. Esse sistema automatizou o trabalho que era todo manual, exigindo assim um grande conhecimento ou especialização na área, porém com esse nomo modelo fordista foi implementado máquinas para uma fabricação em massa e com isso os funcionários não precisavam de tanta experiência assim, já que era preciso apenas manusear os maquinários facilitando a vida do operar ao qual cada um ficava com determinada tarefa na linha de produção (CARVALHO, 2022).

Segundo Santos (2021), os processos de melhoria referem-se a atividades sistemáticas e contínuas realizadas por uma organização para identificar, analisar e implementar melhorias em suas operações, produtos ou serviços. Esses processos têm como objetivo aumentar a eficiência, a qualidade, a produtividade e a satisfação do cliente, além de reduzir custos, erros e desperdícios.

O sucesso de cada indústria está como base a eficiência da sua linha de produção, caso não haja o planejamento adequado acabará tendo mais custos que lucros, dessa forma vamos utilizar o sistema Toyota para que sempre tenha a frente os aprimoramentos necessários e ter mais resultados positivos para empresa, aumentando assim a qualidade do serviço prestado por ela (MATIAS, 2022).

Existem várias abordagens e metodologias para a melhoria de processos, sendo algumas das mais conhecidas o Lean Six Sigma, o Kaizen e o Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act). Essas abordagens envolvem a análise e o mapeamento dos processos existentes, a identificação de oportunidades de melhoria, a implementação de mudanças e o monitoramento dos resultados alcançados.

Sempre deve-se buscar as tecnologias mais adequadas ao processo da empresa. O softwar Enterprise Resource Planning (ERP) apresenta-se como um sistema de gestão integrado, usado para monitorar diferentes processos, como produção, estoque, vendas, finanças e recursos humanos. Com esse sistema podemos fazer as devidas melhorias caso as demandas não estejam de acordo com a meta batida é de extrema importância que toda empresa o tenha para sempre monitorar o andamento dos processos. Monitorando também as metas individuais e coletivas vemos o andamento de cada colaborador e caso ele não esteja batendo a meta pode-se realizar um treinamento ou mudá-lo para uma linha em que se adapte mais, sendo assim, realizando sua função com mais aptidão e qualidade (MATIAS, 2022).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Uma análise por meio do ERP foi realizada numa empresa de componentes eletrônicos, os dados coletados em novembro de 2021 até fevereiro de 2022 tiveram um período de 4 meses. Com esse sistema integrado ao computador do gestor tem como ter os dados precisos de toda a empresa tal como estoque, setor de recursos humanos e os postos de trabalho de cada canto da empresa e com isso verificar onde está tendo produtividade ou custos. Com isso percebeu numa linha de montagem de placas que os

colaboradores não estavam de acordo com a meta estabelecida, fazendo assim menos placas de notebook que a demanda pedia, causando atrasos na entrega desses produtos para os fornecedores.

Dessa forma será usado os métodos de cronologia e metrologia para verificar as causas do problema nessa linha de produção. Com a cronologia será medido o tempo em que as placas são montadas do começo ao final da linha e o tempo de cada colaborador da linha em seus devidos postos, com isso teremos a média para averiguar se está de acordo com os princípios da empesa. Todavia na metrologia é analisado as devidas medidas da linha, tanto o tamanho dela, o distanciamento de cada bancada, se os equipamentos estão de acordo e altura certa para o colaborador não se sentir fadigado e com dores nas costas (OLIVEIRA, 2009).

Com os dados obtidos com essas metodologias e sistema ERP será possível averiguar as causas do problema e com isso fazer uma redução de custos e tempo de processo, para que possa suprir a demanda da empresa e aumentar a montagem das placas de notebook da empresa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema ERP tem como base adquirir os dados da empresa desde recursos humanos à produção e logística, com base nesse monitoramento pode-se realizar a redução de custos e a melhoria de processo. Com o levantamento de dados o líder da linha observou que os colaboradores paravam constantemente no processo devido ao acúmulo de placas na esteira e que suas devidas posições nos seus postos eram desconfortáveis, com isso utilizaram metrologia e a cronoanálise para fazer as respectivas medições. Com a medição viram que as bancadas estavam montadas de forma errada conforme o que estava na planta baixa, onde os colaboradores teriam que forçar mais para fazer as respectivas tarefas (NGANGA, 20015).

Aplicando a cronoanálise vemos que o tempo do processo está abaixo do que deveria ser, deve-se ajustar as devidas falhas, nisso tiramos que somente uma esteira não é o suficiente, pois deixando todas as placas apenas em uma ocorre o “tráfego” impedindo de placas já testadas chegarem na embalagem chegando assim algumas sem teste. Com esse ocorrido a embalador tem que esperar até que seja feito os devidos testes para que se consiga embalar, já que o sistema ERP não deixa com que a placa passe pela embalagem sem antes ser testada (MATIAS, 2022).

Observe que já temos analisado o problema, para resolvermos basta fazermos os devidos ajustes: Com a análise do tempo dos colaboradores vemos que na parte da associação de NS (número de série) o processo de colocação da placa na esteira é realizado em 10 s, já na parte da complementação temos 14 s, aproximadamente, para fazer a associação da memória na placa. No teste observamos uma certa dificuldade, fazendo com que o processo ocorra em 40 s, sendo realizado por 4 testadores (colaboradores), chegando na embalagem p tempo do processo é de 15 s para poder a placa ser verificada e embalada. Para que haja uma melhoria no processo temos que retirar os colaboradores que estão a mais tempo e não se adaptaram, colocando novos colaboradores, sendo treinados adequadamente, desta forma temos pessoas mais ágeis para a redução de tempo durante a realização dos testes (MATIAS, 2022).

Aplica-se uma nova esteira acima da antiga para que o processo tenha mais fluidez evitando assim o acúmulo de placas, ajustando o dimensionamento da bancada e o espaçamento entre elas ficando de melhor manuseio das placas, adicionando mais um jig de teste em cada bancada, ficando dessa forma lugar para cada colaborador testar duas placas ao mesmo tempo para que se alcance a meta e futuramente façam mais que a meta atual.

3.1. ANALISAR CAUSAS DOS PROBLEMAS

Para analisar as causas do problema utilizamos os seguintes métodos: cronoanálise, metrologia e o sistema ERP.

Fazendo o uso da cronoanálise temos um resultado mais preciso de tempo entre o começo e o fim do processo, em quanto tempo cada processo possa estar atrasado ou de acordo com o tempo correto. Para isso temos que temos que pegar um processo que seja totalmente padronizado para que se tenha a base de tudo e comparar com os demais, ou seja, primeiro pegamos um operador dentro da média, pois caso pegue alguém acima da média ou abaixo ocorrera uma incoerência conforme a cronoanálise, além disso alguém mais rápido poderia dificultar os outros operadores a alcançar essa meta. Essa analise deverá ser feita com cada operador da mesma linha de produção, fazendo repetidamente 10 vezes a medição de tempo em cada operador pra que se obtenha a média em cada posto de trabalho, para isso é necessário um cronometro e um caderno para anotações ou mesmo um celular, como no caso é o processo de placas eletrônicas e utiliza-se o sistema ERP conseguimos ver o tempo em que o processo for concluído, porem temos que pôr as variações que podem ocorrer dentro deste tempo como paradas repentinas ou mesmo pausas para beber agua por exemplo (MATIAS, 2022).

Para calcular esse tempo pegamos 100% desse tempo e reduzimos para 90% devido 10% desse tempo ser reservado para as variações, no caso são as pausas e paradas inesperadas. Nisso usamos um caderno para todas as devidas anotações e o cronometro na medição de tempo, primeiro pegamos o TN (tempo normal) que é o tempo médio que fizemos em cada posto de trabalho entre a etiquetação e a embalagem baseado nos 10 ciclos analisados.

Com isso chegamos ao resultado da cronoanálise que seria o tempo padrão da operação de aproximadamente 3 min e 55 s, no fim você pode avaliar se é necessário fazer a melhoria no processo e a redução de tempo.

Fazendo a análise num período de 4 meses, é possível perceber que tanto o tempo de cada operador quanto o posto em que se encontravam na linha estava fazendo com que tivessem baixo rendimento. A partir daí, utilizando técnicas de metrologia para investigar o tamanho da esteira e o espaçamento de um posto para o outro, que os postos estavam com espaçamento mal dimensionado entre si, e este erro de posicionamento implicava na formação de gargalos na linha de produção (onde o número de placas é muito grande e os operadores acabam não dando conta, fazendo assim um acúmulo de placas na esteira).

A análise mostra a necessidade de ajustes urgentes na linha de produção: a esteira com 5 m de comprimento, apresentava a distribuição dos postos de forma desordenada. No tatal eram sete postos e uns mais próximos e outros mais distantes. Segundo Veiga (2022) as distâncias desorganizadas podem gerar desconforto na execução da atividade. Uniformizar as distâncias entre os postos é uma ação de melhoria que pode produzir ganhos no fim do processo.

3.2. APLICAR UMA NOVA METODOLOGIA PARA MELHORIA NO PROCESSO

Avalia-se com a cronoanálise que o tempo deverá ser reduzido para assim então termos a meta com forme o padrão da empresa, ou seja, precisa reduzir esse tempo pela metade para que se tenha resultados positivos. Pegando tempo padrão de 3 minutos e 55 segundos terá que ser reduzido para o tempo de 1 minuto e 50 segundos do início ao fim do processo ficando assim aproximadamente 14 segundos para cada placa eletrônica e em cada um dos postos, apesar de parecer algo difícil de consegui, haverá postos que possam ser mais rápidos que esse tempo, na complementação por exemplo onde aplica-se a NS (número de série) e associá-la no sistema ERP.

Observa-se também que o operador não está indo de acordo com os demais, desta forma atrasando os demais colaboradores, para isso deve-se migrá-lo para outra linha de produção em que ele se destaque mais e levar outro mais experiente para ficar no seu lugar. Pois para fazer o teste com rapidez e eficácia deve sempre já ter em mente quais cabos vão em cada entrada, por exemplo a placa H470 é necessário testar a entrada usb, hdmi, sata, o processador, as memorias, o cooler, mouse e o teclado, principalmente para que não se ocasione num scrap (danificar ou quebrar algum circuito eletrônico). Veja que se fosse alguém que não tivesse experiencia a longo prazo dificilmente conseguiria testar uma placa a cada 14 segundos aproximadamente (VEIGA, 2022).

Com o ERP o gestor viu que fazendo pequenas alterações na linha, tem-se resultados positivos logo de cara, pois nesse sistema mostra como anda o desempenho de cada operador e de cada linha de produção dentro da empresa/indústria, vendo assim sempre a quantidade de placas que são embaladas e seu tempo médio correto, sendo o ERP um grande auxílio na tomada de decisões e melhorias de processo (MATIAS, 2022).

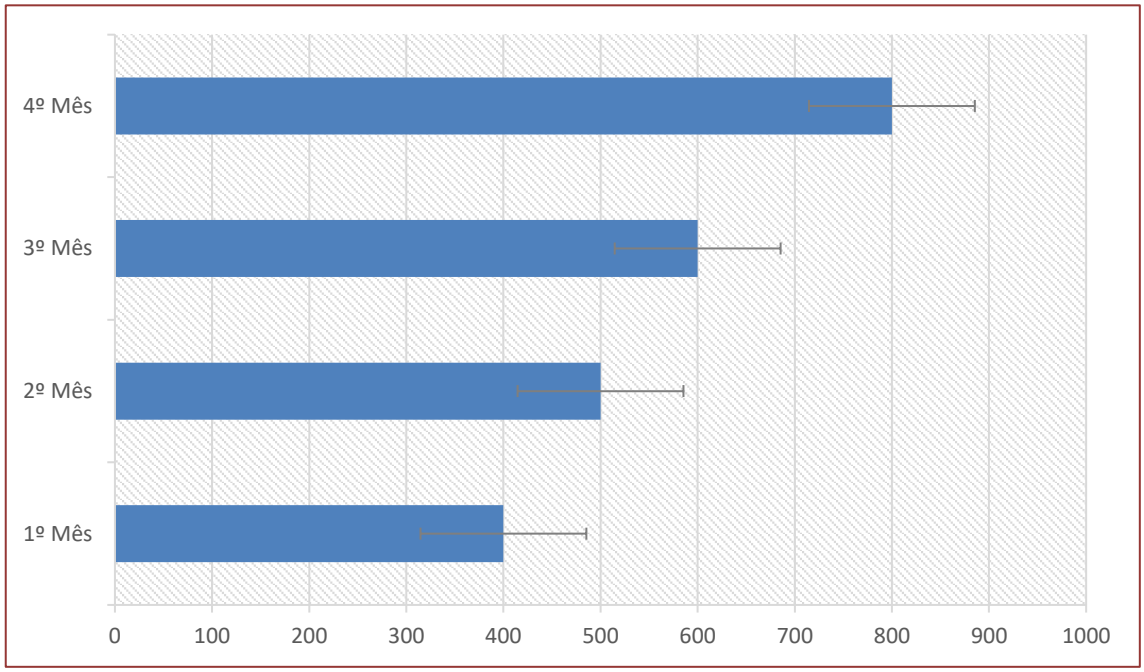
Esta análise possibilitou ao gestor identificar a necessidade de oportunizar novos treinamentos aos colaboradores, além de uma nova organização da esteira de forma a aumentar a capacidade de placas embaladas evitando o acúmulo das placas. De uma forma geral, assim ficaram duas esteiras, uma superior e outra inferior fazendo o escoamento das placas e evitando o gargalo dessa linha.

3.3. ANALISAR A EFICÁCIA DA NOVA METODOLOGIA APLICADA

Foi observado que os treinamentos realizados com os colaboradores resultaram no aumento de produtividade, eles começaram a desempenhar suas atividades de forma mais ágil. Com os ajustes feitos na linha e a implementação da esteira, o índice de gargalo de 70% por semana foi reduzido para, aproximadamente, 10% por semana. Esta análise foi realizada durante dois meses antes e depois da implementação das melhorias (Figura 1).

Foi possível perceber que a falta de organização da linha era o principal fator causador do acúmulo de peças produzindo o gargalo. O gargalo impedia que as placas fossem embaladas por falta de teste. Uma análise criteriosa permitiu uma tomada de decisão assertiva, e a eliminação de problemas recorrentes.

Figura 1. Dados Coletados ao Final da Análise



Fonte: Autores (2022)

A cronoanálise foi a principal causa das mudanças porque permitiu que o cenário fosse estudado com clareza, e desta forma foi possível identificar os pontos críticos. Com isso podemos dizer que a sempre deve ser feita a observação das linhas de produção e que o sistema ERP é de importância para toda empresa, pois ter o controle de todas as linhas de produção ou até mesmo de tudo da sua empresa vai te facilitar de consertar os erros e implementar sempre a melhoria contínua (MATIAS, 2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que com as ferramentas certas podemos encontrar erros, o sistema ERP sendo uma das mais importantes desse quesito de monitorar e encontrar erros pequenos e grandes dentro de sua empresa, isto é, aplicar sempre um sistema de monitoramento como este deixará sua empresa cada vez melhor e organizada evitando prejuízos, pois verificasse também seu estoque e de quando será necessário repor para que não falte.

Percebe-se que um profissional com as ferramentas utilizadas como exemplo a cronoanálise é de extrema importância para qualquer empresa no ramo da indústria, pois com essa ferramenta de medição vemos as falhas na parte de tempo e espaço, ou seja, obter sempre alguém cuja tem esse conhecimento dará a você uma linha de produção mais adequado ao seu produto.

Com as indústrias cada vez mais tecnológicas implementar um sistema e fazer o uso de ferramentas vai muito além de otimizar processo e fazer uma melhoria, vemos uma metodologia para enriquecer ainda mais sua linha de produção. Em algumas empresas essas ferramentas e o sistema se aplicam a redução de custos e otimização na parte de

materiais em questão de estoque. Todos que trabalham em empresas de grande e pequeno porte deve implantar tantas essas ferramentas quanto o sistema ERP.

REFERÊNCIAS

[1] CARVALHO, Antonia. Fordismo: o que é esse sistema e como funciona. Politize, 2022. Disponível em: <https://www.politize.com.br/fordismo/>. Publicado em: 05 de set. de 2022.

[2] MATIAS, Osmair.Como Melhorar um processo através da Cronoanálise e das Ferramentas TPS (Toyota Production Sistem), 2022. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/como-melhorar-um-processo-atrav%C3%A9s-da-cronoan%C3%A1lise-e-das-osmair-matias>. Publicado em 13 jun. de 2022.

[3] MATIAS, Sanon. Sistema ERP: Um Guia Completo Para Você. WebMais, 2022. Disponivel em: <https:https://webmaissistemas.com.br/blog/o-que-e-sistema-erp//>. Publicado em: 17 de out. de 2022.

[4] NGANGA, Camilla Soueneta Nascimento; LEAL, Edvalda Araújo. A utilidade de um sistema ERP (Enterprise Resource Planning) no processo de gestão de pequenas empresas. **Revista de Contabilidade e Controladoria (RC&C)**, v. 7, n. 1, 2015.

[5] OLIVEIRA, Cassia Luciana Pfister Alves. Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise. 2009.

[6] SANTOS, Lucas Rocha dos et al. Aplicação da metodologia LEAN SIX SIGMA no processo de troca de matéria prima em uma indústria de injeção de plásticos do Polo Industrial de Manaus. 2021

[7] VEIGA, Geraldo. Você sabe o que é e para que serve a metrologia? Disponível em: https://duplofoco.com.br/voce-sabe-o-que-e-e-para-que-serve-a-metrologia-2/. Publicado em 24 jan. 2022.

Capítulo 18

Benefícios do Seis Sigma: um estudo de caso dos processos internos de uma empresa de autopeças

Igor Noronha de Souza
Livia da Silva Oliveira
Márcia Ferreira

Resumo: Diante das mudanças constantes no mercado mundial, a globalização e a competitividade, as empresas que almejam crescimento, passaram a buscar novas formas de gestão para melhorar seus processos e alcançar os objetivos que foram planejados. E na empresa desse estudo de caso não foi diferente. Para competir no mercado e na busca por melhorias em seus serviços, ela aderiu a metodologia Seis Sigma com o método DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), que foi fundamental para obter os resultados esperados. O objetivo dessa pesquisa é demonstrar a importância da metodologia seis sigma nos processos internos da empresa. E para obter respostas, foi necessária a pesquisa bibliográfica e de campo, onde pode-se observar o processo atual e coletar dados de como era o processo anterior, ao qual causava lentidão em todo processo e não gerava lucros esperados. Porém, a partir da aplicação dos Seis Sigma, os resultados foram positivos para todos os envolvidos no processo de prestação de serviços da organização, mostrando a viabilidade e aplicabilidade da ferramenta da qualidade certa e gerando resultados satisfatórios para a empresa e seus colaboradores.

Palavras-chave: Seis Sigma; Dmaic; processos.

1. INTRODUÇÃO

As Ferramentas da qualidade são pontos importantes nos processos internos das organizações há batente tempo. E quando se fala em otimização dos processos, surge a metodologia Seis Sigma, que vem ganhando cada vez mais apreciação das empresas. Surgiu em 1978. Porém, em 1980 foi criado o conceito de Seis Sigma, um dos principais ao falarmos em otimização. A metodologia Seis Sigma foi criada na Motorola, em um contexto onde analisar a qualidade no processo de criação de um produto e no próprio produto em si já era importante (SOUZA, 2020).

É uma metodologia só vem melhorando o desempenho dos processos de trabalhos empresariais, como forma estratégica da gestão para aumentar a produtividade. E o mais interessante é que a aplicação do *Lean* Seis Sigma está em todo lugar, nos projetos de melhoria dos processos industriais, nos hospitais, nos padrões de atendimento, nos esportes e até mesmo no ambiente familiar, sendo utilizadas para analisar, definir, mensurar e propor soluções que gerem resultados nas rotinas das organizações como um todo. É a metodologia mais utilizada na atualidade, ela gera estatísticas que ajudam a monitorar e controlar a qualidade do processo, potencializando os esforços e gerando maior produtividade e resultados esperados (SILVA, 2019).

Dentre as atividades nas organizações, as que geram mais perdas são as execuções dos serviços, gerando custos operacionais nos processos de gestão de estoque, processos de vendas, fechamentos de contratos, desperdícios de materiais. Portanto, a necessidade de enfatizar como melhor alternativa, são os benefícios dos Seis Sigma nesses processos. Em sua publicação (CLAUDIO, 2022), cita que: "Quando não dispõem dessa metodologia, as empresas tendem a querer resolver por conta própria às falhas nos processos produtivos. Contudo, muitas delas trilham caminhos bastante ineficazes e com alto custo para o negócio, como pressionar os colaboradores para que eles obtenham melhores resultados."

Neste artigo, tem como objetivo demonstrar a importância da metodologia seis sigma nos processos internos da empresa. De forma a descrever as vantagens do método seis sigma, aplicar o *Learn* Seis Sigma no processo da empresa e analisar as melhorias obtidas a partir da aplicação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos englobam os meios para elaboração da pesquisa, por meio de coleta de dados tradicionais, sendo: Analise documental, entrevistas, observação direta e questionário.

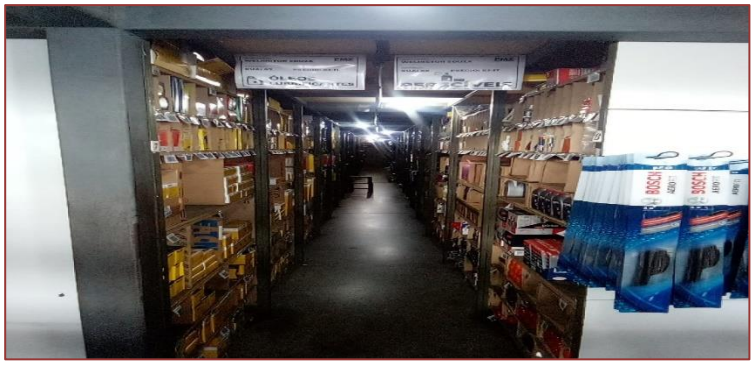
Contudo, nesta sessão, foi descrito os métodos aos quais conduziram a pesquisa. Os procedimentos metodológicos adotados para a elaboração da presente pesquisa foram: pesquisa bibliográfica utilizando fontes secundárias de informação, artigos, revistas e artigos científicos sobre o tema Seis Sigma e sua estratégia de aplicação DMAIC. Pesquisa de campo, pois foi possível a coleta de dados documentais no local de estudo, ao qual, é uma das lojas de uma empresa de grande porte, especializada em vendas de peças e pneus automotivos, localizado em Manaus - AM. A pesquisa foi descritiva e qualitativa também, onde se observou o processo de vendas, o comportamento do vendedor e cliente, e foi possível a coleta de dados por meio de questionários com três dos colaboradores mais antigos de uma das lojas, para assim, podermos entender como era o processo

anterior e quais os benéficos e as mudanças que a metodologia Seis Sigmas trouxe para a organização atualmente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados na pesquisa de campo, foram obtidas informações de que a empresa em questão tinha um processo de atendimento ao cliente bastante lento no início das suas atividades. O vendedor era quem fazia o processo de separação das peças em um estoque grande, conforme mostra a Figura 1.

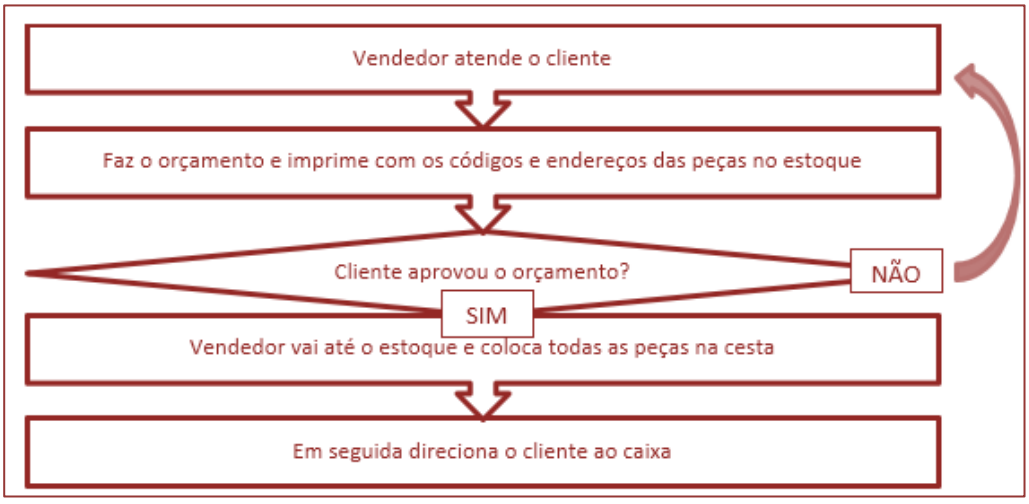
Figura 1. Estoque



Fonte: Autores (2022)

O vendedor fazia o primeiro contato com o cliente, elaborava o orçamento, imprimia em uma pequena impressora, nesse documento impresso havia a identificação e o endereço das peças que estavam distribuídas em um grande estoque da loja. Depois desse primeiro atendimento, o vendedor entrava no estoque onde tinha que ir a cada endereço a procura de cada peça de estava no orçamento do cliente. A Figura 2 mostra como era o processo.

Figura 2. Fluxograma do antigo processo de vendas



Fonte: Autores (2022)

Esse processo de separação das peças na cesta do cliente que o vendedor fazia, era como se estivesse em um grande supermercado. Com isso, dependendo da quantidade de peças que estava no orçamento do cliente, o vendedor demorava em torno de 30 a 60 minutos para finalizar a venda do cliente, desde o primeiro contato até o direcionamento do mesmo ao caixa. Com tudo isso, todos perdiam, o cliente perdia tempo em suas compras, o vendedor não tinha um bom rendimento em suas atividades e comissões e a empresa não tinha bons lucros devido a demora nos seus processos de prestação de serviço ao cliente, ou seja, de vendas.

Com o passar dos anos e com as novas ferramentas da qualidade associadas com a tecnologia, houve mudanças em seus processos de vendas. Tudo atribuído ao uso da metodologia Seis Sigma, com o método DMAIC, conforme a Tabela 1. O DMAIC é aplicado em cinco fases, relacionadas ao seu próprio nome. São elas: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar. Essas fases garantem que as empresas apliquem os Seis Sigmas de forma metódica e disciplinada (SILVA, 2017).

Dessa forma, com as cinco fases do DMAIC, foi possível identificar vários fatores que impediam o crescimento da empresa em todos os sentidos e quais as vantagens que o Seis Sigmas após a sua aplicação nos processos. A Tabela 1 resume cada etapa dessa metodologia.

A partir da identificação das falhas nos processos, usando a metodologia DMAIC do Seis Sigma, houve melhorias nos serviços prestados ao cliente, pois puderam identificar as falhas que ocasionavam a demora no atendimento e a lentidão em todo o processo.

O vendedor perdia muito tempo no atendimento ao cliente, já que o mesmo separava as peças no estoque, causando lentidão no procedimento. Isso ocasionava um fluxo menor de clientes, já que, não tinha funcionários disponíveis para outros atendimentos. Acarretando perdas nas vendas, baixo fluxo de clientes e pouco retorno financeiro para a empresa e colaboradores. Ou Seja, a grande falha estava no processo de vendas por falta de mais mão de obra, tecnologia e falta do uso devidamente do Seis Sigma, para a identificação das falhas no processo.

Uma vez identificado o problema, a empresa resolveu contratar mais mão de obra, ou seja, estoquistas. E a usar a tecnologia a seu favor, para reduzir o tempo de separação e da espera do cliente no balcão de vendas, uma vez que esse processo era bem lento e muitas vezes causava estresse a ambos os lados, funcionário e cliente.

Tabela 1. Método DMAIC

DMAIC	Objetivos
Definir	Determina quais as oportunidades de melhoria e exigências do cliente. Nessa etapa analisasse o processo como o todo e determina a relação do problema com os processos. Define qual é o problema de qualidade que a empresa está enfrentando. **Na empresa em questão era a demora no atendimento ao cliente.**
Medir	Medi a situação atual do processo de vendas. Qual a quantidade vendida, qual o tempo de separação das peças. Se os meios que estamos utilizando para medir, são corretos e confiáveis. Conhecendo o cenário e as melhorias. **Nessa fase era a demora no atendimento, que durava em torno de 30 a 60 minutos.**
Analisar	Determinar o que está causando as falhas ou as variações no processo, identificar o que é causa e efeito. **No caso da empresa em estudo era a falta de mais investimento em mão de obra, tecnologia e ferramentas da qualidade.**
Melhorar	Usa as informações coletadas nas fases anteriores e usar as informações para fazer melhorias. Fazendo experimentos e seguir com a que melhor apresentar bons resultados nos estudo e sem efeito colaterais. **O novo fluxograma deu certo e o processo está fluindo sem danos.**
Controlar	Valida e padroniza as melhorias introduzidas nos processos, através de imagens e documentos. E Descreve quais lições aprendeu. **Vale ressaltar que sem estudos e investimentos o negócio não cresce.**

Fonte: Autores (2022)

Atualmente, o vendedor faz o primeiro atendimento ao cliente, elabora o orçamento, se o orçamento for aprovado pelo cliente, o vendedor envia o pedido para o estoque. Ao enviar o pedido para o estoque, uma pequena impressora imprime um controle de pedido que é dado ao cliente, para ele acompanhar na tela que fica no caixa da loja. Enquanto isso, esse pedido vai aparecer no celular/scanner do estoquista, conforme Figura 3.

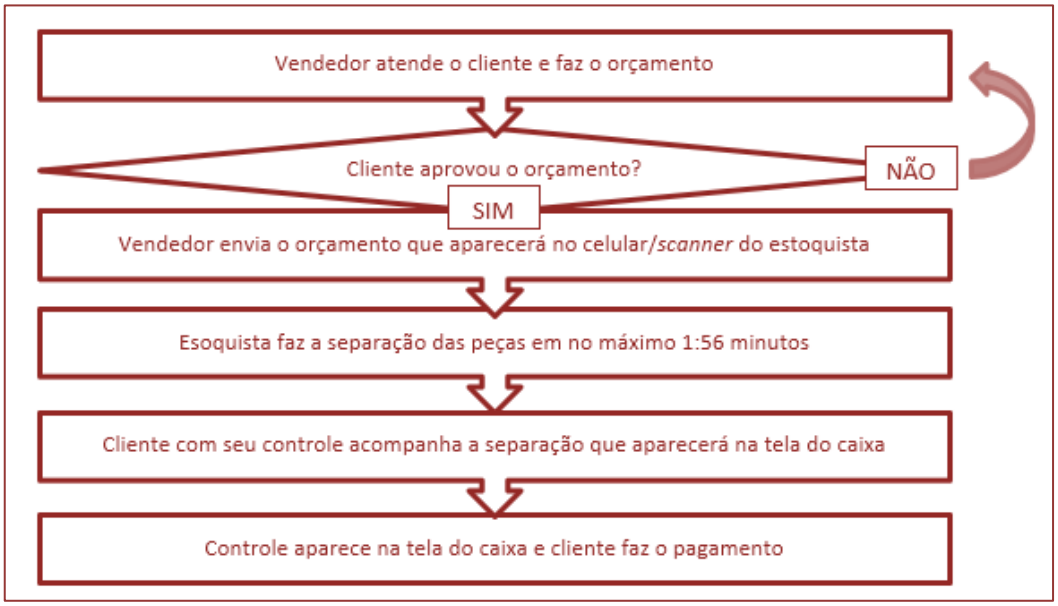
Figura 3. Celular/scanner do estoquista

Fonte: Autores (2022)

O estoquista vai ao endereço de cada peça em questão de segundos, com agilidade e segurança. Logo, em questão de minutos, todas as peças serão separadas.

O tempo que cada estoquista leva para separar as peças, independentemente da quantidade, não pode ultrapassar dois minutos, pois já é considerado um tempo alto de separação, ou seja, um processo lento. Após essa separação, o número do pedido do cliente aparecerá na tela do caixa para pagamento. A empresa ganhou tempo com as separações das peças, pois com a identificação das falhas anteriores por meia da metodologia Seis Sigma, foi possível verificar que, de fato, o que faltava era usar a tecnologia e mais mão de obra para obter os resultados planejados. Dessa forma, o processo fluiu consideravelmente, trazendo maiores vantagens para a empresa e fazendo ela se tornar cada vez mais competitiva no mercado atuante. Atualmente, o processo ocorre como mostra a Figura 4.

Figura 4. Fluxograma atual do processo de vendas



Fonte: Autores (2022)

Conforme a pesquisa de campo, foi possível observar e elaborar um novo fluxograma dos processos de vendas da loja estudada. Atualmente o processo de vendas acontece da seguinte forma. O vendedor atende o cliente e elabora o orçamento, se aprovado pelo cliente, o vendedor envia ao estoque, o estoquista separa em questão de minutos e segundos e finaliza a separação para aparecer na tela do caixa o numero do controle do cliente, onde o mesmo já faz seu pagamento. É tudo sistematizado. Neste cenário, mostrou que o Seis sigmas é um conjunto de práticas que só trouxe benefícios para a empresa em questão. Os maiores benefícios são: Elevação do nível de qualidade, partindo da premissa de que processos mais eficientes geram produtos melhores; acréscimo na satisfação do cliente e na lucratividade, quando os processos são otimizados, é possível reduzir custos, o que impacta positivamente no fluxo de caixa da organização; aumento da retenção de clientes satisfeito com o produto e serviços fornecidos, criando uma relação de confiança com a empresa; diminuição do desperdício de tempo e de recursos e otimizando os processos; redução de custos da empresa, ou seja, menos

atrasos; padronização de processos com padrões documentados, o que facilita a rotina organizacional e evita falhas na produção; engajamento das equipes de trabalho, onde todos trabalham satisfeitos. (CLAUDIO, 2022). O uso da tecnologia e de mais mão de obra foram uma das melhorias que a metodologia Seis Sigmas trouxe para organização.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização dos estudos apresentados verificou-se a relevância dos Seis Sigma nas organizações. O Seis Sigma fornece as ferramentas ou técnicas para identificar o que esta deixando o processo mais lento, eliminado os atrasos e deixando assim os processos mais rápido. Visa reduzir o tempo, aumenta a fidelidade dos clientes, melhora a moral dos colaboradores aumentando a produtividade.

Portanto, o perfil da empresa apresentou fatores que contribuíram para a aplicação do Seis Sigma. A análise mostrou que as principais causas dos problemas estavam relacionadas na execução dos serviços de vendas nas lojas, ou seja, lentidão no atendimento ao cliente, causando perdas e atrasos que influenciavam negativamente no faturamento da empresa. Logo, veia a necessidade de demonstrar os benefícios do Seis Sigma nos processos internos da empresa, as vantagens, aplicabilidade e melhorias.

Sendo assim, esse artigo mostra uma aplicação prática do Seis Sigma através do método DMAIC nos processos de vendas na empresa, trazendo um impacto positivo e reduzindo tempo. Com isso, a empresa cresceu consideravelmente. E um dos fatores fortes foi devido a agilidade no atendimento ao cliente agregado ao uso da tecnologia e das etapas do Seis Sigmas. Houve um aumento das vendas diárias, os vendedores não são mais sobrecarregados e houve mais geração de empregos na região ao qual atua.

Dessa forma, a metodologia seis sigmas contribuíram para o crescimento e desenvolvimento da empresa, uma vez que, foi identificada a falha nos processos de atendimento ao cliente, onde havia uma demora nas entregas dos produtos.

O estudo foi satisfatório em termos de aprendizado e a importâncias desta metodologia em todas as áreas profissionais. Para projetos futuros, sugere-se a aplicação da metodologia Seis Sigma visando um o mapeamento do processo ao qual vai se estudado para constatar a constatar a sua viabilidade e eficácia.

REFERÊNCIAS

[1] ARIENTE, Marina. **Processo de mudança organizacional: estudo de caso do Seis Sigma**. Disponível em https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/377 >. Acesso em: 14/08/2022.

[2] BARROSO, Adriana. **Contribuições do Seis Sigma: estudos de caso em multinacionais**. Disponível em <https://www.scielo.br/j/prod/a/kk4wWqLHhpXvRM7DHYCHLgr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28/09/2022.

[3] CARVALHO, Rafael. **Entenda a ferramenta Seis Sigma para eficiência de projetos**. Disponível em:< https://www.napratica.org.br/entenda-a-ferramenta-seis-sigma-para-eficiencia-de-projetos/ >. Acesso em: 10/09/2022.

[4] CLAUDIO. **Seis Sigma aplicado em diferentes áreas**. Disponível em: <https://www.escolaedti.com.br/seis-sigma-aplicado-em-diferentes-areas>.Acesso em: 14/08/2022.

[5] CLAUDIO. **Conheça 7 benefícios das ferramentas seis sigma para a sua empresa**. Disponível em:< https://www.escolaedti.com.br/conheca-7-beneficios-das-ferramentas-seis-sigma-para-a-sua-empresa>. Acesso em: 11/11/2022.

[6] CLAUDIO. **Como a metodologia Seis Sigma pode ser aplicada em diferentes áreas**. Disponível em:< https://www.escolaedti.com.br/como-a-metodologia-seis-sigma-pode-ser-aplicada-em-diferentes-areas >. Acesso em: 14/08/2022.

[7] ENDEAVO. **Como o Seis Sigma pode ajudar sua empresa a alcançar axcelência.** Disponível em:< https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/seis-sigma/>. Acesso em: 10/09/2022.

[8] FUNDAÇÃO VASOLINI. **Lean Seis Sigma: 9 ferramentas profissionais indispensáveis**. Disponível em:< https://vanzolini.org.br/blog/educacao/ferramentas-lean-seis-sigma/ >. Acesso em: 14/08/2022.

[9] MACHADO, Walmor. **Você conhece as diversas possibilidades de aplicação do Lean Seis Sigma?**. Disponível em:< https://www.voitto.com.br/blog/artigo/lean-seis-sigma-em-todo-lugar/>. Acesso em: 05/09/2022.

[10] MARTINS, Roberto. **O papel dinâmico da medição de desempenho nos projetos Seis Sigma: Um estudo de caso**. Disponível em:< https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Martins-10/publication/267206265_O_papel_dinamico_da_medicao_de_desempenho_nos_projetos_Seis_Sigma_Um_estudo_de_caso/links/5493fc720cf22d7925da4c00/O-papel-dinamico-da-medicao-de-desempenho-nos-projetos-Seis-Sigma-Um-estudo-de-caso.pdf >. Acesso em: 28/09/2022.

[11] MARTINS, MERGULHÃO. **Relação entre sistemas de medição de desempenho e projetos Seis Sigma: estudo de caso múltiplo**. Disponível em < https://www.scielo.br/j/prod/a/PvGmyd6nqybvk3rJWcMThvN/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 28/09/2022.

[12] QUALIDADE. **Seis Sigma - Resumo didático dessa Metodologia poderosa.** Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=ljOPwZwjpLE>. Acesso em: 01/11/2022.

[13] SANDER, Carlos. **8 principais ferramentas de Lean Six Sigma**. Disponível em:< https://caetreinamentos.com.br/blog/seis-sigma/ferramentas-lean-six-sigma/>. Acesso em: 05/09/2022.

[14] SILVA, Carla. **Implementação da metodologia Seis Sigma para melhoria de processos utilizando o ciclo DMAIC: um estudo de caso em uma indústria automotiva**. Disponível em:< https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/6473 />. Acesso em: 14/08/2022.

[15] SILVA, Walmor. **Seis Sigma em todo lugar: onde podemos ver suas aplicações?**. Disponível em:< https://www.linkedin.com/pulse/seis-sigma-em-todo-lugar-onde-podemos-ver-suas-walmor-machado-silva/?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 29/10/2022.

[16] SOUZA, Diego. **Seis Sigma: o que é essa metodologia e como ela funciona?**. Disponível em:<https://www.certifiquei.com.br/seis-sigma/>. Acesso em: 28/09/2022.

Capítulo 19

Impactos da utilização de um aplicativo para controle do sistema de gestão integrada (SQMS): um estudo de caso em uma empresa de comercialização de maquinário pesado

Itainara Dayane Vieira Ramos
Livia da Silva Oliveira
Lina Reis Botelho
Gediel Pedroza Nascimento

Resumo: A evolução dos sistemas de planejamentos e controles vem se tornando frequente diante do cenário atual, qualquer inovação que resulta em redução de custos e minimização de tempo nos processos se torna uma melhoria, que será considerada quesito estratégico diante das concorrências do mercado. Diante disso, este estudo tem como objetivo compartilhar os resultados obtidos, através da substituição de escrita manual de preenchimento de formulários para a utilização de um aplicativo, que consiste em controle de sistema de gestão integrado, focando na saúde, qualidade, segurança e meio ambiente. Cenário este que possibilitou o controle e análise de assuntos relacionados ao SGI, evidenciando os fatos, com dados de antes e após a implementação, possibilitando o compartilhamento dos benefícios para os funcionários, se mudou o cronograma de trabalho e a adaptação deles durante todo o tempo de estudo. Através do método de comparação que possibilita colocar de forma clara e evidente o processo estudado 6 meses antes do aplicativo. E diante dos resultados obtidos podemos observar claramente que as definições de prioridade dentro do ambiente de trabalho, após a utilização do aplicativo, foram atualizadas com sucesso por conta de todos os benefícios e encargos.

Palavras-chave: Aplicativo; SQMS; sistema de gestão integrada; pensamento crítico; implementação.

1. INTRODUÇÃO

Buffon (2019), relata que a utilização de aplicativos e softwares dentro das organizações está cada vez mais presente, uma vez que o sistema pode reunir vários assuntos dentro da interface dele, trazendo diversos benefícios, tendo como um dos principais a otimização do tempo, que seria gasto procurando em arquivos inativos dentro da empresa ou em pastas perdidas em um computador ou celular.

Dependendo do porte da empresa, sabemos que é de fato difícil controlar as informações de todos os setores. Para isso o Sistema de Gestão Integrado atua como receptor das informações e organizador delas, para que, futuramente, quando necessário, seja fácil de encontrar qualquer solicitação, seja ela interna ou externa. Para esse controle, como citado no início, a variedade de aplicativos/software vem auxiliar o colaborador e tonar mais prático o compartilhamento dessas informações.

De acordo com Martins (2005), a evolução dos Sistemas de Planejamentos dos Recursos de Manufatura – MRPII contribuiu, em 1990, para que os sistemas de informação tivessem avanços fazendo com que empresas brasileiras começassem a usufruir da utilização do SGI. Pois passaram a englobar não somente processos fabris e de manufatura, mas também em todos os outros setores da organização que vai desde o chão de fábrica, passando por vendas, suprimentos, logístico, serviço, oficina, contas a pagar e receber etc. Sendo assim a Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SQMS o foco deste estudo.

As inovações tecnológicas voltadas aos aplicativos desenvolvidos para as redes sociais têm transformado as relações humanas (MACEDO, DANTAS, GUEDES E CAVALCANTI 2018). Em questões de melhorias de processos e de atividades, qualquer diferencial se destaca. Para isso existem ferramentas e aplicativos que auxiliam a controlar processos e ajudar nas tomadas de decisões. Com tantos softwares existentes, escolhemos um que pode ser acessado pelo celular em forma de aplicativo ou pelo site no computador, onde gerencia, coordena, através questionários respondidos em tempo real para um endereço eletrônico onde será feito a análise adequada, o *PRODUTTIVO*.

O aplicativo automatizaria todo um processo que antes era feito de forma manual, através de questionários impressos e/ou com necessidades de se deslocar de um lugar até outro para obter informações. Mas para atingir 100% da sua eficácia, apenas a implementação não será o suficiente, o treinamento e preparação das pessoas que irão alimentar a plataforma com dados e informações também são de suma importância.

Portanto, este estudo de impacto da utilização pretende compartilhar análises dos procedimentos antes, durante e depois da implementação e fazer uma comparação dos resultados, comprovando que quando em sintonia, a empresa e os colaboradores, conseguem tornar todo o processo mais ágil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para iniciar o processo será utilizado o método de pesquisa bibliográfica para embasar o assunto, analisando variáveis, comparando teses e enriquecendo mais a ideia do uso de aplicativos para controles como o de SGI. Foi utilizado também a metodologia de pesquisa documental dentro o Centro de Distribuição de Peças (CDP) e na Área de Serviços (oficina), a fim de coletar e obter dados informativos, tipos de formulários preenchidos e quantidade no período de seis meses antes da implementação do

PRODUTTIVO. Com presença também do método de estudo de caso, executadas dentro da própria empresa nos Arquivos Inativos (AI) e documentos protocolados.

Após a coleta do período antecedente a implementação, passará a ser utilizado o método de pesquisa explicativa, analisando 6 meses após a implementação do aplicativo, nos mesmos respectivos setores, e abstrair qualquer tipo de informação obtida nesse período de uso.

A utilização do método de comparação será realizada nos períodos de seis meses antes e seis meses após a implementação do aplicativo, mostrando a praticidade, a veracidade e eficácia do avanço tecnológico dentro das empresas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciou-se estudos sobre os objetivos deste artigo, a fim de entender os conceitos e tornar mais clara a finalidade e a relevância deles, conforme Marques (2019), entende-se que a tecnologia se tornou uma grande aliada neste processo e que tem grande importância e influência no alcance de resultados verdadeiramente efetivos no contexto empresarial.

Sabendo que o acidente acontece, independente do setor, a empresa, por se tratar uma revendedora, é necessário que ela se adeque aos programas de controle de contaminação, prevenção e controle do SQMS de acordo com o solicitado para obter a autorização da revenda. Método de controle esse que é constituído pelas metodologias 5s e sob os pilares do Sistema Toyota de Produção e seu derivado *Lean Manufacturing*, onde será embasado os formulários que os colaboradores preenchem. De acordo com Pena (2019), através do apoio do pensamento Lean, é possível tomar ações de melhoria que possibilitam a redução de desperdícios industriais e foco no valor do produto pretendido pelo cliente. Ainda especificando os desperdícios do Lean, mais tarde, na década de 1990 foi introduzido o oitavo desperdício ou “Habilidades”, quando o Sistema Toyota de Produção foi adotado no mundo ocidental (SANDER, 2019). Desperdício este que só foi identificado o quão era perdido, na empresa, após a implementação do aplicativo.

Com o embasamento teórico de Baptistella (2018), onde o pensamento Lean Manufacturing busca realizar melhorias para a eliminação de desperdícios em toda a organização podendo ser na manufatura ou no serviço, que é o caso desta empresa.

3.1. SEIS MESES ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO

A pesquisa ocorrerá em uma filial de empresa com aproximadamente 50 funcionários, distribuídos em 4 setores, sendo eles o comercial, administrativo, e o local exato do estudo: áreas de CDP/Suprimentos e área de serviços/oficina.

Foi separado por setor, através do método de estudo de caso, quais as auditorias e procedimentos realizados no período de maio de 2021 até outubro de 2021 e a quantidade em média, conforme Tabela 1.

Tabela 2. Quantidade de preenchimento por setor

FORMULÁRIOS	CDP	OFICINA
Alerta preventivo – diariamente	35	10
Quase acidente – conforme demanda	3	3
Análise preliminar de tarefa (apt) – conforme demanda	2	4
Melhoria contínua – conforme demanda	10	1
Anjo da guarda – semanalmente	4	1

Fonte: Autores (2022)

Na Tabela 1 consta o total de situações que foram formalizadas através de preenchimentos, durante o ocorrido, seja ele em qualquer um dos setores. Podemos observar que temos uma pequena quantidade alcançada, quantidade essa que se faz necessária no que se diz respeito a controle e qualidade do ambiente de trabalho. Conforme Peixoto (2019), é recomendável, para uma atuação socialmente responsável, que a organização mantenha um sistema de gestão da saúde e segurança do trabalho, assim como existem os sistemas de gestão da qualidade para tratar de assuntos relacionados à gestão da produção de produtos e prestação de serviços.

Algumas atividades listadas na Tabela 1 eram preenchidas em papeis A4 impressas, e dependendo do formulário, após toda a análise necessária eram arquivados dentro do próprio setor por um período de 1 ano, após isso eram levadas ao AIE – Arquivos Inativos da Empresa.

Para um melhor entendimento segue Tabela 2 com definição de cada um dos formulários que analisamos.

Tabela 3. Formulários e definições

ALERTAS PREVENTIVOS	• Eram preenchidos em cartões específico • Para concluir o fechamento do mesmo era repassado por e-mail ao setor responsável pelas tratativas. • Como exemplo para melhor esclarecimento, podemos usar o alerta preventivo aberto sobre óleo lubrificante derramado no caminho seguro dentro do CDP, sem placa de identificação. No ato da abertura do alerta tem que informar a situação evidenciada, a causa raiz, dentro da causa raiz citar qual das 7 perdas do lean manufacturing está sendo identificado no momento e se pode ser realizada alguma ação de imediato. No caso do exemplo, a situação evidenciada descrita será "óleo lubrificante no caminho seguro, podendo causar um acidente e danos ao meio ambiente", como causa raiz "balde furado", a identificação de uma das 7 perdas podemos utilizar a "ESPERA", por conta do tempo de espera não pode ser transitado no local e nem utilizar máquinas e nem ferramentas, que precisariam passar pelo caminho contaminado, enquanto não for resolvido, o "DEFEITO" também pode ser utilizado para o balde de óleo furado, por não está de acordo com as especificações. De ação imediata o operador do CDP isolou a área contaminada até ser repassado para o de limpeza para efetuar uma APT e assim concluir a limpeza, liberando o local.

Tabela 4. Formulários e definições (continuação)

ANÁLISE PRELIMINAR DE TAREFA	• As APTs eram feitas antes de que fosse iniciada alguma atividade que poderia oferecer risco durante sua execução, sendo assim o colaborador pegava o formulário em um papel impresso A4 e preenchia de acordo com as necessidades. • Após o preenchimento eram levados ao supervisor imediato e o técnico de segurança da filial para analisar e verificar a possibilidade da execução. Se fosse dentro da filial o técnico conseguiria se deslocar até o setor e acompanhar a atividade de forma mais ágil, porém, como determinada empresa é uma prestadora de serviço de oficina e manutenção, algumas vezes os mecânicos se deslocam até os clientes, para que seja efetuado os serviços. E nesses casos, se o cliente não tiver um técnico de segurança próprio para o acompanhamento, o mecânico em si pode se negar a realização do serviço alegando que encontrou possíveis riscos de acidente. • O que causa um excesso de espera, super processamento e perda da capacidade não utilizada, além do gasto para o deslocamento.
ANJO DA GUARDA	• O formulário "anjo da guarda" era feito especificamente dentro do CDP e Oficina; • A fim de analisar o ambiente de trabalho, identificando possíveis riscos de acidentes, condições do trabalho, condições das ferramentas utilizadas disponibilizadas pela empresa; • Verificando se os colaboradores portavam os devidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e se estava em estado de uso.
QUASE ACIDENTES	• Quase Acidentes, eram evidenciados em cartões de alertas de segurança, onde após o preenchimento era formalizado por e-mail e enviado ao Técnico de segurança da filial, para que, junto a supervisão da área, houvesse a elaboração do plano de ação.
MELHORIA CONTÍNUA	• As melhorias contínuas eram preenchidas em cartões individuais, para essa finalidade específica, a fim de trazer melhorias para o ambiente de trabalho, redução de custo e incentivo a elaboração de ideia, fazendo com que o colaborador tenha um pensamento crítico sobre as condições de trabalho.

Fonte: Autores (2022)

É importante ressaltar que os formulários eram disponibilizados nas bancadas em lugares fixos, escolhidos pelos supervisores imediatos do setor. Na maioria das vezes, quando ocorria tal ação que precisasse de preenchimento, o colaborador tinha que se deslocar até esse lugar para pegar o formulário e efetuar a narrativa do que foi presenciado. Em casos, especiais como quase acidente, o colaborador poderia usufruir do seu telefone pessoal para capturar uma foto e utilizá-la no e-mail. Ações essas que, levando em consideração o tamanho do setor, torna todo o trajeto mais demorado, trazendo um super processamento e superprodução. Galhardi e Tabeta (2020), afirmam que a superprodução é o pior desperdício, pois pode desencadear qualquer outro desperdício do Lean Manufacturing. Desperdícios como esses podem ser prejudiciais quando se trabalha em grupo, principalmente quando se tem o atendimento ao cliente como uma das prioridades, caso esse do CDP. Dentro do centro de distribuição, dentre as diversas operações existentes, tem o faturamento e entrega de nota fiscal com a peça para o cliente balcão e o desembarque de mercadoria que é recebido via transportadora na doca da filial.

Para efetuar o recebimento de carga pesada, conforme NR 6 é de responsabilidade do empregado usar o EPI em qualquer ação que apresente risco a saúde e a segurança. Nesse mesmo raciocínio temos a emissão da APT, que deve ser preenchida antes do início de qualquer atividade que apresente risco.

Com base nisso um dos operadores que estava efetuando o recebimento esqueceu de incluir a luva na sua pochete de epi e acabou tendo que efetuar um trabalho, juntamente com o motorista da transportadora, utilizando a força braçal, para retirar de dentro do caminhão um pallet cheio de peças de ferro e metal. No ato da retirada, ambos sem luvas, o motorista acabou não conseguindo suportar o peso e soltou o lado que estava segurando, antes mesmo de tocar ao chão, a uma altura de aproximadamente de 25 cm do piso, como o ato foi momentâneo o operador não conseguiu suportar o peso somente de um lado e acabou tendo que retirar rapidamente a mão para que não fosse esmagada. O que resultou em um corte no dedo médio da mão direita. Através disso podemos observar que algumas ações poderiam ser tomadas para isso não ter acontecido.

O fato é que a operação de faturamento e entrega de cliente que estava acontecendo no balcão teve que ser paralisada para fazer os primeiros socorros e capturar a cena e depois elaborar plano de ação. Diante disso podemos imaginar os desperdícios que tivemos durante esse acontecimento.

3.2. SEIS MESES APÓS IMPLEMENTAÇÃO

O PRODUTTIVO teve sua implementação iniciada em dezembro de 2021, o treinamento foi no período de janeiro a fevereiro de 2022, e até o presente momento vem sofrendo alterações para a melhoria no uso. Como já explicado anteriormente, o aplicativo é acessível através de sites e no celular, facilitando toda a comunicação. Os formulários do aplicativo tiveram como base, para a criação, os formulários que já utilizavam impressos, com alguns ajustes, mas no geral era com base em todas as perguntas e opções de respostas e enfoque principal nas perdas do Lean Manufacturing.

Como a empresa se trata de uma filial, o estudo para a implementação foi elabora na matriz do Rio de Janeiro, sendo adaptado de acordo com a demanda de cada filial.

Neste estudo utilizaremos todas as informações disponibilizadas a partir de março de 2022 até agosto do mesmo ano. Na Tabela 3 teremos as informações do site do aplicativo.

Tabela 3. Preenchimentos produtivo

FORMULÁRIOS	CDP	OFICINA
Alerta preventivo – diariamente	58	30
Quase acidente – conforme demanda	15	15
Análise preliminar de tarefa (APT) – conforme demanda	36	43
Melhoria contínua – conforme demanda	15	10
Inspeção SGI – 2x mês	10	9

Fonte: Autores (2022)

Conforme resultados, obteve-se uma melhora notória nos preenchimentos, após toda a implementação, o que ganhou força e vem proporcionando uma nova experiencia, para os colaboradores, desde o treinamento até o início do preenchimento, pode-se dizer que foi o estopim para que aflorasse o pensamento crítico de "dono do negócio" em cada um dos envolvidos. Ainda na Tabela 3 podemos observar a substituição de um questionário, o que antes se chamava relatório anjo da guarda, hoje se tornou o Inspeção SGI, feito de 15 em 15 dias, com a mesma base de perguntas do seu antecedente.

Como os setores em questão são mais propícios de acidente, o controle desses preenchimentos deixa de ser uma etapa a realizar pois tem terceiros cobrando, para ser uma etapa em que o colaborador realiza com o pensamento de que aquela melhoria irá impactar na sua forma de trabalhar e/ou nos cuidados que o controle irá trazer para o seu dia a dia é fundamental.

Segundo Santos (2018), a implantação de um SGI, por sua elevada estruturação, causará mudança nos procedimentos da empresa, em sua burocracia, na realização de tarefas, nos hábitos dos membros, entre tantos outros fatores, ou seja, terá grande impacto sobre a cultura organizacional. Cultura essa que logo após a implementação já foi possível identificar nos colaboradores. Podemos perceber isso no reflexo de aumento na formalização de quase acidentes, onde mostra que um dos principais proposito da implementação foi atendido, que é despertar um novo modo de agir e uma mudança na rotina desde então, com controle de saúde e segurança.

3.3. IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO

Dentro desse processo de implementação, para que fosse concretizado o uso do aplicativo, teve que ser elaborado etapas a fim de programar todo um cronograma para inserir no dia a dia a sua utilização.

Para cada um dos setores foi realizado um estudo de operação, para que, quando houvesse a implementação não prejudicasse cada setor em suas demandas diárias.

O setor de suprimentos da empresa utiliza o Warehouse Management System – WMS nas operações logísticas, através de um dispositivo mobile, com isso a implementação já se tornou mais eficaz. Como cada colaborador do centro de distribuição possui um dispositivo mobile para efetuar operações, o setor responsável pela implementação decidiu utilizar o aplicativo dentro do mobile. Sendo assim, o funcionário teria na palma da mão todo o instrumento necessário para contribuir com o preenchimento sem perder foco e tempo.

Diante dos fatos, foi elaborado junto ao controle, um plano de ação com rotinas diárias para determinar um tempo específico para que fosse feito todos os preenchimentos de formulários diários. Cada operador tinha um formulário para preencher, e com base nisso era feito uma rotatividade para que nenhum deixasse de alimentar a plataforma com dados.

Já no setor de serviço, como cada um dos mecânicos e colaboradores do administrativo de serviço possuíam um celular coorporativo, foi liberado que cada um baixasse o Produttivo para que fizesse o acompanhamento diário com o dispositivo que já fazia parte do cronograma diário de cada um. Visando que a utilização não interferisse tanto no cronograma de cada funcionário.

Juntamente com a implementação do Produttivo, surgiram melhorias, na plataforma, sugerido pelos próprios colaboradores. Um deles já vimos que foi a alteração do nome do ANJO DA GUARDA para INSPEÇÃO SGI e inclusão de vários outros formulários.

Atualmente contamos com 6 formulários novos, sem a presença dos anteriores citados, segue na Tabela 4 a definição de cada um.

Tabela 4. Novos formulários sugeridos

FORMULÁRIO	*O QUE É*	*QUEM PODE PREENCHER*
Auditoria 5s	Realização do 5s em qualquer parte do setor, feito conforme demanda	QUALQUER COLABORADOR PODE PREENCHER.
Checklist Operacional	EXCLUSIVAMENTE PARA USO DO CDP, para controle de forma ampla nas operações dentro do setor. Feito semanalmente.	EXCLUSIVO PARA OPERADORES DO CDP.
Checklist Empilhadeira	É uma espécie de checklist utilizado para controle da empilhadeira visando possíveis problemas no equipamento, sem que cause futuramente um acidente ou parada nas operações. Feito diariamente	EXCLUSO PARA QUEM POSSUI CURSO DE OPERADOR.
Auditoria comportamental	Elaborado para relatar qualquer ação mal executada pelo funcionário. Feito mensalmente.	QUALQUER COLABORADOR PODE PREENCHER, MAS PARA GESTORES É MENSALMENTE.
Checklist Policorte e Checklist Prensa	Elaborado exclusivamente para os montadores de mangueiras hidráulicas, visando a prevenção de futuros acidentes, paralisação de produção e manutenção corretiva, quando necessária. Feito diariamente.	EXCLUSIVO PARA MONTADORES DE MANGUEIRA CDP.
Permissão para Trabalho Especial - PTE	Utilizado em casos de intervenção elétrica, trabalho em altura, movimentação de cargas e entrada em espaço confinado.	EXCLUSIVO PARA O TÉCNICO DE SEGURANÇA DA FILIAL

Fonte: Autores (2022)

Segundo Gama, Santos e Queiroz (2020) pessoas com o pensamento crítico desenvolvido, quando recebem uma informação, questionam se a mesma é útil, se há evidências, se há outras explicações que suportem a informação entre outras questões, distanciando assim boatos, suposições e conteúdo pseudocientíficos. Embora seja difícil detectar as mudanças no hábito dos funcionários, conseguimos identificar que o pensamento crítico foi aflorado e todas as definições de prioridades dentro do ambiente de trabalho foram atualizadas com sucesso.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração todas informações e resultados obtidos, a empresa conseguiu muito mais do que havia planejado. O foco inicial era uma melhoria no sistema de controle de gestão integrada, para melhor análise e foco em resultados. Porém,

conforme citado anteriormente, descobriu-se que a implementação trouxe benefícios para a empresa, processos, operações e incentivo.

A implementação de forma geral trouxe muitos benefícios e mostrou-se eficaz, minimizando um gasto com locomoções, tempo, espaço, trazendo praticidade e desenvolvendo os colaboradores, de modo que eles evoluam junto as tecnologias. A implementação proporcionou também uma visão ampla em questão de estrutura organizacional, para desenvolver planos de ação diante dos paradigmas que acontecer, e com isso prosseguir com a execução deles.

Com isso conclui-se que, a utilização do avanço da tecnologia e implementação de aplicativos, por mais que seja um investimento caro desde os primeiros processos de criação até a implementação, e após o início dos treinamentos resulta em um investimento a curto prazo, compartilhando de imediato uma minimização de tempo e redução nos gastos, de acordo com a finalidade da implementação.

REFERÊNCIAS

[1] BUFFON, R. **As vantagens da utilização do software livre nas organizações**. REPOSITORIO UNIVERSITARIO DA ÂNIMA (RUNA), Palhoça, N. 1, p. 2, 2019.

[2] MARTINS, Petrônio G. e LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

[3] MACEDO, Valeria; Dantas, Daniele Cristina; Guedes, Rodrigo Duarte; Cavalcanti, Marcos do Couto Bezerra. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, ISSN-e 2236-417X, Vol. 8, Nº. Extra 0, 2018, págs. 135-150.

[4] INSTITUTO BRASILEIRO DE COACHING. **Confira a importância da tecnologia nas empresas**. Disponível em:https://www.ibccoaching.com.br/portal/confira-importancia-da-tecnologia-nas-empresas/. Acesso em: 27 de out. 2022.

[5] PENA, Rui Alberto Carvalho. **Análise e melhoria dos processos de produção de uma empresa do setor da mobilidade**. REPOSITORIO CIENTÍFICO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO, Portugal, 2019. Disponível em: Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto: Análise e melhoria dos processos de produção de uma empresa do setor da mobilidade (ipp.pt). Acesso em 9 de nov. 2022.

[6] SANDER, Carlos. **8 desperdícios do Lean Manufacturing**. Disponível em: 8 desperdícios do Lean Manufacturing e como evitá-los (caetreinamentos.com.br)

[7] BAPTISTELLA, Márcia Maria Teresa (2018). **A importância da produção enxuta: a redução dos desperdícios nas empresas: uma abordagem teórica**. Artigo apresentado pela universidade de Unitoledo.

[8] PEIXOTO, Cinthia Martins dos Santos. Práticas de responsabilidade social para garantia de trabalho justo nas empresas construtoras. *In*: PEINADO, Hugo Sefrian. **Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção Civil**. São Carlos: Editora Scienza, 2019, p. 99.

[9] GALHARDI, Antonio César; TABETA, Adriana Mieko. **Modelos de maturidade em lean manufacturing: uma análise bibliográfica**. Brazilian Journals of Business, São Paulo, v. 3, n. 19, 2021.

[10] **Norma Regulamentadora nº 6** – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Editada pela Portaria MTb nº 3.214. Em junho de 1978, redação dada pela Lei n.º 6.514, com última atualização em 2018.

[11] SANTOS, Gabriel Romão dos**. Um estudo sobre o papel da cultura organizacional no desenvolvimento e controle de sistemas de gestão integrado**. 2018. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2018. Disponível em: < >.

[12] GAMA, Thamires Valadão; SANTOS, Adriele Ribeiro dos; QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudo de caso e aprendizagem cooperativa: Contribuições para o desenvolvimento do pensamento crítico na educação básica**. Revista Experiências em Ensino de Ciências, São Paulo, v. 15, n. 02, 2020.

Capítulo 20

Automatização aplicada a gestão do processo produtivo de uma panificadora: um estudo de caso de melhoria da linha de produção deste modelo de negócio

Ivo Oliveira dos Santos
Livia da Silva Oliveira

Resumo: A competição entre as empresas, fomentada principalmente pela necessidade cada vez mais presente de conquistar e manter clientes, faz com que a inovação dentro das organizações seja um ideal almejado por inúmeros empresários. No ramo alimentício essa realidade não é diferente, o que torna necessária a procura cada vez maior por tecnologias que possam proporcionar melhores condições de operação. Nesse contexto, as panificadoras são empresas que têm alto número de concorrentes, sendo necessário a estas que recorram a melhor maneira de continuar a gerência da empresa da forma mais vantajosa possível. Dessa maneira, a automação aplicada a gestão do processo produtivo de uma panificadora se mostra interessante, haja vista a economicidade e praticidade que esta pode ocasionar dentro da empresa. O presente trabalho teve por objetivo verificar a viabilidade de automação da gestão de vendas de organizações do ramo de panificação, buscando entender se esta implantação seria benéfica ou não para as empresas. Entre as principais vantagens encontrou-se o custo-benefício entre a gestão dos produtos e o pagamento do sistema de automatização deste serviço. Apesar de os preços de implantação de um sistema ERP serem muito variados, entendeu-se por ideal que as Micro e Pequenas Empresas adiram a esta tecnologia. Adotando um sistema que automatize o processo de anotar as vendas diárias, a panificadora tem possibilidade de realizar um controle ainda maior do seu estoque e evitar que fique com estoque parado ou que seus insumos estraguem, uma vez que terá dados estatísticos a respeito das vendas diárias de seus produtos. Com base neste raciocínio é possível inferir que a utilização de um sistema de automatização ERP fornecerá a panificadora dados suficientes para a melhor tomada de decisão, resultando em uma gestão mais organizada da operação

Palavras-chave: Panificadora; sistema ERP; automação.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade capitalista implantada ao longo da história da sociedade humana e reforçada pelo atual mundo globalizado fez com que fossem necessárias várias inovações tecnológicas ao longo da história.

Nesse sentido, é importante salientar que ocorreram mudanças no desenvolvimento e crescimento industrial no decorrer dos anos e que, dessa forma, a tecnologia foi se tornando cada vez mais presente sobre os meios de produção, sendo essa um conjunto de teorias aplicadas aos meios de produção. A técnica, por sua vez, se refere à aplicação prática da tecnologia – das teorias aplicadas aos meios de produção (AMORIM et al, 2021)

O referido crescimento industrial originou, consequentemente, a necessidade de automação por parte das organizações empresariais.

Estudos defendem que o mundo está em constante evolução, e os avanços tecnológicos são provas dessa tese. O avanço tecnológico influi na produção de todos os portes de empresas, o que pode proporcionar maior agilidade de qualidade aos produtos. No entanto, os autores defendem que cada organização deve se atentar as possibilidades de investimento em alternativas que viabilizem a rapidez na produção, fazendo com que esta possa ser otimizada (SOUSA et al, 2018)

O ramo de negócios de panificação, assim como todos os outros tipos de organização comercial, deve também estar atento às suas possibilidades de otimização da produção, aumentando sua competitividade.

A indústria de panificação é uma das mais concorridas do mercado brasileiro, e esse fator ocorre principalmente porque no setor alimentício o retorno do investimento se dá de forma mais breve em comparação a outros setores econômicos (FONSECA, 2019). A competição entre as empresas, fomentada principalmente pela necessidade cada vez mais presente de conquistar e manter clientes, faz com que a inovação dentro das organizações seja um ideal almejado por inúmeros empresários.

Esta inovação é almejada para inúmeros contextos organizacionais; no entanto, dentro da indústria, prioriza-se o aumento da produtividade da cadeia de produção com o objetivo de agregar valor ao produto ou melhor posicionar competitivamente o produto gerado (BIASI et al, 2018).

Nesse sentido, levando em consideração a necessidade de diferenciais para atrair clientes no mercado e continuar a existência da empresa, é necessário que haja sempre uma busca no sentido de melhorar os processos produtivos dentro de uma empresa, seja de qual seguimento ela for.

No caso do seguimento alimentício e, mais especificamente, no ramo da panificação, essa realidade não é diferente. Os desafios para as companhias do seguimento alimentício vão além de confeccionar seu produto com sabor mais agradável. A preocupação das empresas também está em fatores como a facilidade de preparação, aspectos nutricionais, conforto para o consumidor final, entre outros (BIASI et al, 2018).

Para Santos (2021), a sustentabilidade das empresas “tem que ser vista como uma necessidade real para todos os portes de empresas, e como condição básica para qualquer empreendimento ter sucesso”.

A companhia que não investe em inovação tem chances maiores de se tornar ultrapassada e não atraente para seus consumidores. A inovação, nesse sentido, é

essencial para o desenvolvimento de reputação e para alcançar o almejado sucesso (BIASI et al, 2018).

Levando em consideração toda a problemática desenvolvida, o presente trabalho tem por objetivo verificar de que maneira a automação industrial pode ser aplicada ao ramo de panificação, com o objetivo de melhorar a linha de produção deste modelo de negócio.

A proposta de implementação de um programa que efetue o registro de vendas em uma panificadora tem o objetivo de melhorar o processo produtivo da organização, uma vez que realizado um controle a respeito do que tem sido efetivamente vendido, as organizações podem focar sua atenção para o que pode gerar mais receita e resultar em mais lucro.

As empresas de pequeno porte já tem ciência da necessidade de adaptação a novas tecnologias. As micro e pequenas empresas, para os autores, tem dificuldades no gerenciamento de informações, o que pode gerar complicações como a falta de mercadorias e administração inadequada dos controles da empresa (ROCON e SIQUEIRA, 2018).

A proposta não se restringiria somente a venda no espaço físico da panificadora. Por meio da implantação de um sistema que registrasse as vendas da empresa, também seria possível estender para anotar eventuais vendas feitas em ambientes virtuais, se a organização utilizasse de outros sistemas que facilitassem o atendimento remoto ou via drive-thru.

Tendo em vista que a automatização do processo de gestão tem diversas vantagens, é possível inferir que a utilização de um sistema ERP dentro do contexto de uma empresa panificadora poderia ser muito útil ao aumento da competitividade desta, proporcionando a possibilidade de oferecimento de preços melhores ao mercado consumidor devido ao menor custo de produção dos produtos.

É que, uma vez eliminados os gargalos do processo produtivo tais como o estrago de materiais do estoque, é possível argumentarmos que ocorrerá a diminuição dos custos de produção dos produtos oferecidos pela panificadora.

O uso de um sistema ERP, dessa maneira, pode criar um espaço propício a melhores condições de negócio às organizações, em especial ao ramo de panificação, uma vez que devido à presença de uma concorrência muito alta, é preciso que a empresa consiga criar diferenciais que só serão possíveis de serem alcançados através de uma boa gestão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Com relação à natureza desta pesquisa, se trata de pesquisa aplicada, uma vez que buscou-se auxiliar a resolução de problemas oriundos da linha de produção de produtos da área de panificação, dentro da indústria alimentícia (CESÁRIO et al, 2020).

Quanto aos materiais utilizados, foram explorados materiais publicados a partir do ano de 2018 constituindo, assim, fontes de pesquisa baseados em conceitos acadêmicos atuais.

A primeira etapa para a concretização do estudo foi compreender de que maneira as mudanças ocorreram dentro do desenvolvimento industrial, relacionando estas

mudanças a necessidade de atualização cada vez mais presente das organizações.

Após essa etapa, buscou-se verificar de que maneira aumentar a competitividade organizacional das empresas do ramo de panificação, onde entendeu-se necessária a implantação de um sistema de gestão empresarial.

O sistema seria implantado em toda a padaria, inclusive nos caixas, visando proporcionar à organização o controle a respeito do que está sendo vendido com mais frequência e proporcionando, assim, uma melhor gestão de estoque e a otimização das vendas da empresa.

O software, por sua vez, teria por objetivo o registro de vendas físicas e eventualmente virtuais de uma padaria. É necessária atenção a este último, uma vez que com a digitalização dos negócios cada vez mais presente, encontra-se uma possibilidade de operação neste nicho de mercado ainda pouco explorado pelo ramo de panificação.

Buscando verificar a viabilidade do referido software, consultou-se em site especializado a média de preços do mercado para implantação do sistema em pequenas empresas.

Após essa etapa, realizou-se análise SWOT com o objetivo de verificar a viabilidade da implantação deste recurso em micro e pequenas empresas, como se verá na apresentação dos resultados, tópico a seguir.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são expostos os principais resultados obtidos com a pesquisa. Ressaltando-se a questão da desorganização do ambiente de trabalho que, inevitavelmente, influencia de forma negativa na rotina diária de trabalhos, ocasionando gargalos e gerando prejuízos.

3.1. A DESORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO COMO FATOR GERADOR DE PREJUÍZOS A EMPRESA

No seguinte estudo foram detectados alguns fatores que ocasionaram transtornos para a empresa como a falta de um layout prático e ausência de precificação adequada nos produtos.

O cliente entra na padaria e deseja encontrar tudo que procura com facilidade e em pouco tempo. Sendo assim, é interessante manter todos os produtos posicionados corretamente.

É atrativo que se depare com itens complementares ao que se está buscando, uma vez que esse mix de produtos pode aumentar as vendas da organização.

Além de se preocupar com a organização, é preciso que haja uma preocupação com os detalhes. A ausência de preços em produtos a venda, ausencia de alvará de funcionamento, ausencia de potabilidade de água, de certificado de detetização, do livro de reclamações e do certificado do corpo de bombeiros pode ser outro problema a empresa.

Esses documentos precisam estar a vista, de forma que o cliente seja informado de maneira clara e eficiente, o que evita confusões. É importante ressaltar que o PROCON, orgão que lida com as questões de defesa do consumidor, adverte que a falta de

informação na empresa pode gerar denuncias e insatisfação.

A desorganização no ambiente de trabalho pode ocasionar em prejuízos as empresas, uma vez que os empregados perdem tempo e gastam a energia que poderiam utilizar melhor no trabalho (GOMEZ, 2019).

Aplicado ao contexto de trabalho das panificadoras, é possível inferir que a falta de organização – desde a produção até a venda – acarreta em danos a organização, uma vez que as perdas de tempo e força de trabalho acarretam em diminuição do potencial produtivo da empresa, além de afastar clientes que têm pouco tempo para efetuar as compras, por exemplo.

Nesse sentido é que foi preciso pensar em uma alternativa que pudesse resolver ou, ao menos, diminuir as dificuldades encontradas neste ambiente potencialmente caótico.

3.2. CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP

A partir da necessidade implantação de um sistema de gestão empresarial em uma padaria, buscou-se verificar por meio de pesquisa bibliográfica a viabilidade da utilização de sistema ERP.

Para isso, utilizou-se de pesquisa em sites especializados para se ter uma noção da média de preços do custo de implantação de um sistema ERP dentro de uma panificadora.

Segundo informações obtidas no site da empresa Conta Azul (2022, online), os preços para implantação deste sistema são variados. É possível encontrar valores mensais que variam a partir de R$50,00 para a manutenção do sistema ERP. Alerta-se também para a necessidade de verificação de outros custos envolvidos fora a mensalidade do sistema. Entre esses custos, se destaca a implantação do sistema, que pode ser cobrado a parte a depender da empresa fornecedora do ERP.

3.3. MELHORIAS DE IMPLANTAÇÃO DO APLICATIVO

Visto a oportunidade presente na implantação de um aplicativo para a melhora do ambiente de trabalho, é necessario definir os objetivos desta implantação.

A ideia é que o aplicativo seja um sistema de gerenciamento em que o empresário tenha todas as informações que precisa a respeito do controle de venda e estoque da panificadora.

Com o armazenamento das vendas, poderia ser possível traçar gráficos ao empresário, o que auxiliaria na tomada de decisão a respeito da média de produtos a serem fabricados a cada dia, visando diminuir o estrago de insumos e de produtos na empresa.

Dessa forma, o sistema teria a vantagem de gerar economicidade ao empresário a médio e longo prazo, uma vez que este poderá observar as tendências de venda de seus produtos e gerenciar melhor a aquisição de estoque.

Com relação ao local de implementação do sistema, o ideal é que este seja implantado em toda a padaria, inclusive nos caixas, visando proporcionar à organização o controle a respeito do que está sendo vendido com mais frequência e proporcionando, assim, uma melhor gestão de estoque e a otimização das vendas da empresa.

Outra possibilidade é também o uso do sistema conjulgado com um aplicativo, que por sua vez, teria por objetivo o registro de vendas físicas e eventualmente virtuais de uma padaria.

É necessária atenção a este último, uma vez que com a digitalização dos negócios cada vez mais presente, encontra-se uma possibilidade de operação neste nicho de mercado ainda pouco explorado pelo ramo de panificação.

3.4. ANÁLISE SWOT

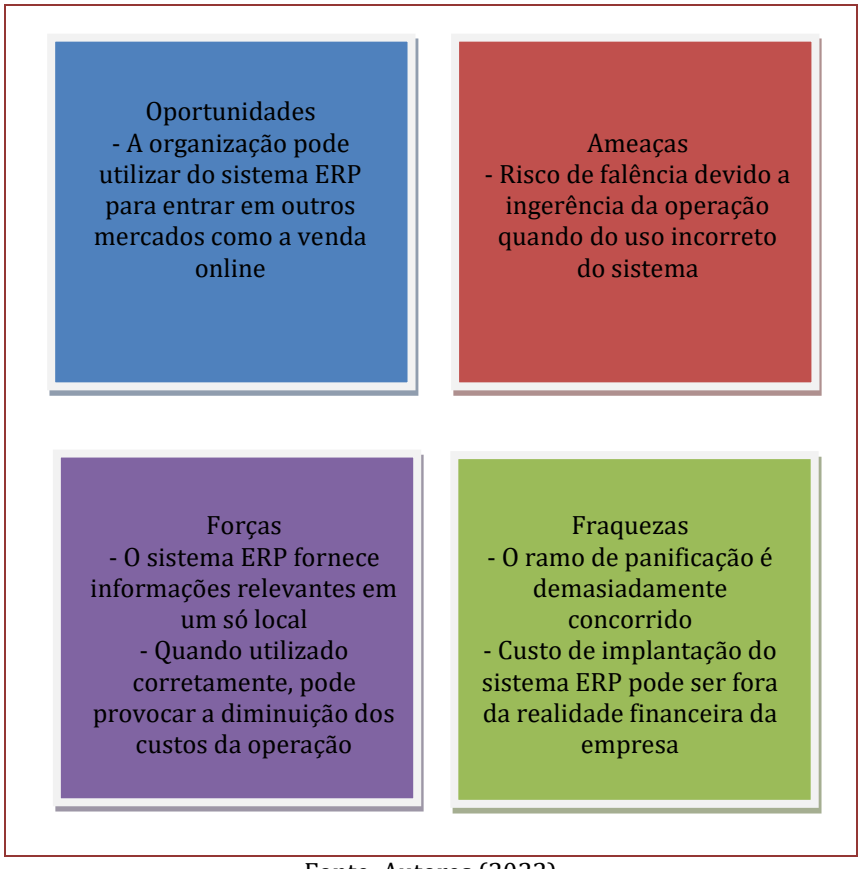
A análise SWOT é ferramenta bastante utilizada pela gestão de projetos. Tem por objetivo analisar o ambiente que a organização se situa para atingir as metas planejadas pela empresa.

Dado que nem todas as micro e pequenas empresas possuem recursos suficientes para a implantação de um sistema ERP, fez-se útil a utilização da matriz SWOT para entender pela viabilidade ou não deste sistema dentro de uma panificadora.

A matriz SWOT permite identificar os pontos fortes, fracos, oportunidades e as ameaças ao empreendimento. Tem por objetivo explorar oportunidades de mercado e garantir a sustentabilidade da organização (SILVA FILHO, 2015).

Dadas estas considerações e tendo em vista as fontes consultadas a respeito da implantação do sistema ERP, foi possível efetuar a matriz SWOT da implantação do referido sistema em uma panificadora:

Figura 1. Análise SWOT



Fonte: Autores (2022)

A partir das informações levantadas por meio da Análise SWOT, entendeu-se por vantajosa a utilização de um sistema ERP dentro de uma empresa do ramo de panificação, conforme se explicará melhor nas considerações finais do presente trabalho.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foi detectado a desorganização no espaço de circulação dentro da padaria. Pensando nisso é que foi possível implantar mudanças na formatação de filas (balcão, buffets e caixas), tornando o ambiente confortável para todos.

Posicionar produtos nas prateleiras de forma correta auxilia na venda de produtos, disponibilizar para venda produtos diversificados e que despertem o interesse do cliente.

Manter o ambiete limpo e organizado. Climatização é essencial para o conforto do cliente.

Portanto devemos ter empatia pelos nossos clientes, alguns consumidores tem se sentido revoltados e insatisfeitos com o tratamento que recebem durante o atendimento.

Ter um diferencial no atendimento não é somente a simpatia. Mais que isso: é preciso procurar fidelizar o cliente.

Dessa forma, o presente estudo auxiliou na melhoria da panificadora, com o auxílio de novos métodos e a ajuda de um aplicativo, que foi implementado junto com as melhorias.

REFERÊNCIAS

[1] AMORIM, Matheus de Jesus; SOUSA, Gabriéla Ramalho; TOSTA, Marielce de Cássia Ribeiro. **Pesquisa bibliográfica sobre a implementação da automação na piscicultura**. Brazilian Journal of Production Engineering, 6(8), Edição Especial "Pesca e Aquicultura: Gestão, Política e Inovação",85-96. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/34578/23442.

[2] ANDRADE, João Bosco Bertazzo; GIGLIO, Giuliano Prado de Morais. **Proposta de automação a partir de estudo de caso de rotinas de cadastro em sistema ERP**. Disponível em: http://seer.uniacademia.edu.br/index.php/cesi/article/view/1685

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDUSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA. **Automação a favor da padaria**. Disponível em: https://www.abip.org.br/site/automacao-a-favor-da-padaria/

[4] BIASI, Natalia Biscolli; WIESE, Ana Luiza Holthausen Campos; CARON, Antoninho; SELEME, Robson. **Inovação como vantagem competitiva na indústria alimentícia**. Rev. FAE, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 7 - 20, jul./dez. 2018. Disponível em: https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/543/473

[5] BOMFIM, Heloisa Gabriela; CAETANO, Joyce Nayra Orlando. **Drive Thru Estrela Padaria: A revolução do marketing 4.0**. Disponível em: http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rec/article/view/1741/1257

[6] CESÁRIO, Jonas Magno dos Santos; FLAUZINO, Victor Hugo de Paula; MEJIA, Judith Vitoria Castillo. **Metodologia Científica: Principais tipos de pesquisa e suas características.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 11, Vol. 05, pp. 23-33, novembro de 2020. ISSN: 2448-0959. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tipos-de-pesquisas.

[7] DATRINO, Roberto Cezar. **O ERP como um recurso na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos**. Augusto Guzzo Revista Acadêmica, São Paulo, n. 10, p. 171-185, dec. 2012. ISSN 2316-3852. Disponível em: http://www.fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/134

[8] FONSECA, Ubaldo de Jesus; MOURA, Altemir da Silva. **Automatização do processo de gestão empresarial como ferramenta de maximização econômica: lucro e resultado.** Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2030

[9] FERNANDES JUNIOR, Creilson de Moraes. **Plano de Empreendimento Pão on.** Universidade Federal Fluminense. Niteroi, 2020. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/handle/1/25359

[10] FOGAÇA, Frederson; DIAS, Andre Luis; SILVA, Frederico Fonseca da. **A importância da análise de falhas para o ensino técnico em automação industrial**. Revista Metodologias e Aprendizado, vol. 4, 2021. Disponível em: https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/metapre/article/view/2261/1796

[11] FONSECA, Raquel de Araújo. **Análise de custos em uma linha de produção de uma padaria na cidade de Mossoró/RN.** Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4679/1/RaquelAF_MONO.pdf.

[12] GOMÉZ, Natalia. **Desorganização: como a bagunça no trabalho pode te custar uma promoção**. Disponível em: https://vocesa.abril.com.br/carreira/quando-a-bagunca-vira-problema/

[13] LACERDA, I. J; JESUS, G.M.K; SANTOS JUNIOR, I.M; SALAZAR, L.F.C; RIBEIRO, K.L. **Levantamento e análise dos processos de produção da padaria de um supermercado em Araçuaí – MG.** X Seminário de Iniciação Científica do IFNMG – Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Campus Diamantina, 2022.

[14] MENEZES, Afonso Henrique Novaes; Francisco Ricardo; CARVALHO, Luis Osete Ribeiro; SOUZA, Tito Eugênio Santos. **Metodologia cientifica teoria e aplicação na educação a distância.** Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina – PE, 2019. Disponível em: https://portais.univasf.edu.br/noticias/univasf-publica-livro-digital-sobre-metodologia-cientifica-voltada-para-educacao-a-distancia/livro-de-metodologia-cientifica.pdf

[15] REDAÇÃO CONTA AZUL. **Quanto custa um ERP para pequenas empresas?** Disponível em: https://blog.contaazul.com/quanto-custa-um-erp-para-pequenas-empresas

[16] ROCON, Arthur Guilherme Lima; SIQUEIRA, João Carlos da Vitória. **Gestão de estoque: um estudo de caso em uma padaria.** Disponível em: https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/12/gestao-de-estoque-um-estudo-de-caso-em-uma-padaria.pdf

[17] SANTOS, Andréia. **Inovação de processos e sustentabilidade organizacional**. Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2021. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/10164/1/DM_37627.pdf

[18] SILVA FILHO, Antonio Mendes. **Sobre a análise SWOT para planejamento e gestão de projetos.** Revista Espaço Acadêmico, n. 169. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/28083

[19] SOUSA, Bárbara Martins de; CARRIJO, Jaíny Chaves; GONÇALVES, Tauana Almeida; MIRANDA, Victor Eller Freitas de Alencar; BRITO, Heitor Cardoso de. **Low cost methods improvement: o uso de recursos esquemáticos na otimização do processo da fabricação de bolos em uma padaria de pequeno porte.** EMEPRO 2018, Juiz de Fora – MG. Tema: Desafios das Engenharias no século XXI. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/70143339/2018_06_24_EMEPRO_I_058_low_cost_padaria_bolos-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1665606303&Signature=P9kNfDP7wH6bTs6hq9X4Ox2~41hB4sjdqarN5ud6HrDBYhgj6CIHmrh5dhUoZUh8zb4VNwvni3aI92whisc-T1KnFyWLwPuu~dmzlRlr6lfqgqcbfEptUkP~OTIwMP0XwRolVd5t-DnxzgHZuVbc8zJjgj6dZqQfAttvgtDo5fs5Y9Xdqt38UyfRl0mDkt-b1aIZVL9To6bgnp6y2jxDmLE1JoqSmg20hg-7bHtyBmPwpbxCL0j~5--NDjddrVqYFMIw2s6oL61iPwXRel2eRHLuulspGy2hN6FuAv~tcMcm~~7a8Jnbq1O7eoO0faloZAn9vuxB9AA2PSUgdtlwow__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

[20] VASCONCELOS, Erica Marcela Pedrão; AUGUSTO, Cleiciele Albuquerque. **A influência de recursos e capacidades na estratégia de diferenciação em padarias de Maringá/RR**. Revista Expectativa, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1–27, 2022. Disponível em: https://saber.unioeste.br/index.php/expectativa/article/view/28553

Capítulo 21

Estudo ergonômico: redução dos movimentos manuais repetitivos com a implantação de um dispositivo pneumático na montagem do conjunto CBS de motocicletas, aplicando o método Occupational Repetitive Actions (OCRA)

Jason Gonçalves Barros Filho
Livia da Silva Oliveira
Lina Reis Botelho

Resumo: Através do estudo realizado em uma fábrica do seguimento de fabricação de motocicletas, foi observado que muitos postos de trabalho, principalmente nos setores de Montagem e Sub Montagem, possuem atividades que são realizados manualmente. Devido à grande demanda do mercado, o tempo de produção para cada motocicleta é extremamente preciso e com menor tempo possível. Por conta disso, foi identificado um elevado número de movimentos repetitivos realizado pelos colaboradores no desenvolvimento das atividades nos postos. A implantação de melhoria ergonômica é importante em qualquer organização, principalmente dentro das grandes fábricas, com objetivo de proporcionar um ambiente de trabalho mais seguro e sem riscos a integridade física de seus colaboradores. Para isso, foi realizado o mapeamento ergonômico dos postos de trabalho na fábrica de motocicletas afim de identificar quais postos apresentavam risco de lesões para os membros superiores. Realizando a AET (Análise Ergonômica do Trabalho) e utilizando a ferramenta Checklist OCRA, foram identificados os postos com riscos dentro do setor de Sub Montagem, dentre os postos mapeados, destacou-se um posto que realizava pré-montagem manual de peças, apresentando alto risco ergonômico e necessitando de melhoria imediata. Dessa forma, foi realizado a implantação de um dispositivo para solucionar o problema ergonômico e eliminar o risco de lesão e adoecimento para os colaboradores na realização da atividade, além de proporcionar maior conforto no posto de trabalho, onde a análise através do OCRA, evidenciou a redução dos riscos ergonômicos para os membros superiores.

Palavras-chave: Motocicletas; melhoria; OCRA.

1. INTRODUÇÃO

Ergonomia é a ciência que estuda o entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema (IEA, 2017). Se tornou uma das áreas de estudo da ciência que vem ganhando cada vez mais espaço dentro da indústria. A Ergonomia investiga os aspectos do trabalho que possam causar desconforto aos trabalhadores e tem objetivo de modificar as condições de trabalho para torná-las confortáveis e saudáveis, além de contribuir para solucionar muitos problemas sociais relacionados com a saúde do trabalhador (DINIZ; MEJIA, 2018). A preocupação com a saúde, conforto e bem-estar dos colaboradores, se tornou um dos principais pilares para as grandes multinacionais. No PIM (Polo Industrial de Manaus), aumentou significativamente a realização das avaliações ergonômicas dentro das empresas, pois, os problemas osteomusculares, tem sido um dos responsáveis direto no número expressivo do absenteísmo fabril. Nesse estudo, será abordado a importância da melhoria ergonômica no processo produtivo de um fábrica de motocicletas.

Para avaliar Ergonomia de forma sistemática, existem algumas ferramentas para auxiliar na identificação dos riscos de lesões para os membros superiores e inferiores. O *Checklist* OCRA é uma ferramenta com a função de avaliar os principais fatores ergonômicos: força, frequência e postura. Sendo assim, através do mapeamento de processos, foi possível identificar os postos que apresentavam alta repetitividade manual de movimentos na realização das atividades nos postos de trabalho em um setor de Sub Montagem de Componentes e os riscos de lesão agregados ao esforço para os membros superiores.

Implantação de melhorias nos processos produtivos são um desafio para equipe técnica dentro das empresas, devido as grandes variações e demandas de atividades que são apresentadas no decorrer do tempo. Ainda assim, as melhorias ergonômicas atualmente são primordiais para o bom andamento dos processos produtivos, pois estão diretamente relacionadas a mão de obra fabril, atendimento de produção e principalmente saúde e bem-estar dos colaboradores. Por isso, percebe-se o grande esforço na fábrica de motocicletas, mas especificamente no setor de Sub Montagem de componentes, um dos setores com maior frequência de movimentos repetitivos, em relação ao atendimento das especificações de ergonomia para os postos de trabalhos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, que pode ser de natureza fundamental ou aplicada, ter abordagem quantitativa ou qualitativa e ainda, de acordo com seus objetivos. Ademais, pode ser exploratória, descritiva ou explicativa (LAKATOS; MARCONI, 2003).

A empresa utilizada como base para este estudo, é uma grande fabricante multinacional do seguimento de duas rodas, localizada no PIM (Polo Industrial de Manaus), situada na cidade de Manaus/Am, com mais de 40 anos de atuações no mercado de motocicletas e produtos de força no país e no mundo.

Utilizou-se o método *Occupational Repetitive Action* (OCRA), desenvolvido por Occhipinti e Colombini em 1996, quando analisaram a exposição de trabalhadores às tarefas caracterizadas arriscadas com riscos de lesão nos membros superiores (SIQUEIRA, 2020). Dessa forma, o estudo desenvolveu-se *in loco*, onde foram observadas

todas as características que os processos produtivos possuem, na prática foi possível identificar a relevância das implantações das melhorias ergonômicas, para saúde e proteção a integridade física dos colaboradores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fábrica de motocicletas tem apresentado alto índice de risco ergonômico nos postos de trabalho, tendo em vista que 80% das atividades de montagem, são realizadas manualmente. Diante disso, foi realizado o mapeamento ergonômico, a AET é responsável por um diagnóstico preciso, o qual orienta e conduz as mudanças necessárias para melhorar as condições ergonômicas do trabalho, enfocando nos riscos a serem identificados (MENEZES, 2014). Utilizando a ferramenta *Checklist* OCRA, exclusivamente em um setor de Sub Montagem de Componentes, a fim de identificar os postos com riscos de lesões devido à alta frequência de movimentos realizados nos processos que de acordo com Medeiros; Segatto (2012), as principais causas de afastamento do trabalho LER/DOR são as lesões por esforços repetitivos, onde os principais riscos estão relacionados à repetitividade dos movimentos, postura irregular, vibração, choques e impactos, entre outros. Após o mapeamento, foi identificado que o posto que realiza a Montagem do Conjunto de Freio CBS, apresentou um elevado número de ações técnicas de acordo a avaliação de frequência na ferramenta ergonômica (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação do fator frequência, *Checklist* OCRA

	Esq	Dir
Número de ações técnicas contadas no ciclo	13	20
Frequência de ações por minuto = número de ações x 60 / ciclo (calculado)	38,88	59,82
Possibilidade de breve interrupções (Sim ou Não)	SIM	SIM

Fonte: Autores (2022)

Através da avaliação realizada no posto, foi possível identificar que a repetitividade realizada no processo ocasiona lesões no punho como Tenossinovite, onde o colaborador aplica força e giro com suas próprias mãos para realizar a montagem com uma postura ruim para ambos os membros, durante a realização da pré-montagem dos filetes de rosca do tubo rígido na mangueira de freio, foi observado desvios, flexões e extensões de punho de forma acentuada (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação da postura das mãos, *Checklist* OCRA

D - MÃOS	**0**	Não há desvios			
Pega objetos, peças ou instrumentos com dedos em pinça, ou mão quase aberta (preensão palmar), ou dedos em forma de gancho	**1**	Por menos de 1/3 do tempo			
	2	Por cerca de 1/3 do tempo			
	3	Por cerca de ½ do tempo			
	4	Por mais da 2/3 do tempo			
	8	Quase o tempo todo			
		Esq.	**4**	**Dir.**	**4**

Fonte: Autores (2022)

Foi realizado um estudo dos desenhos das peças para verificar alguma não conformidade nas dimensões e espessuras que dificultasse a montagem, porém, tudo estava conforme o especificado. Sendo assim, as peças avaliadas no posto, apresentavam condições normais conforme a especificação técnica. Com tudo isso, observou-se que o problema estava relacionado ao método de trabalho, devido ao processo ser manual, realizado com muito esforço por conta da repetitividade. Como não se pode alterar as características mecânicas da peça, devido a sua funcionalidade, o objetivo era reduzir ou eliminar a repetitividade manual realizada pelo colaborador na execução do processo.

3.1. REDUÇÃO DO MOVIMENTO MANUAL REPETITIVO: IMPLANTAÇÃO DO DISPOSITIVO PNEUMÁTICO

Para solucionar o risco de lesão e adoecimento identificado no posto de sub montagem, seria necessário implantar melhorias para os fatores de frequência (movimentos repetitivos) e postura (mão e punhos). Dessa forma, a equipe técnica identificou que a principal dificuldade de montagem se dava durante a pré-montagem dos filetes de rosca do tubo rígido na mangueira de freio do conjunto CBS, onde o colaborador não possuía dispositivo para auxiliar a montagem do processo, pois na concepção do projeto não foi avaliado os riscos ergonômicos na atividade.

Para isso, foi desenvolvido setorialmente, um dispositivo pneumático para realização da atividade de pré-montagem do tubo rígido com a mangueira de freio. Sendo assim, estudando a viabilidade de implantação do dispositivo de montagem para atendimento dos indicadores setoriais. Os *Key Performance Indicators* (KPI) são medidas e métricas que auxiliam, suportam e ajudam as empresas a atingir objetivos críticos (CRISTÓVÃO, 2018). Com foco na melhoria ergonômica, foi observado que o dispositivo atendia todos os requisitos (Tabela 3).

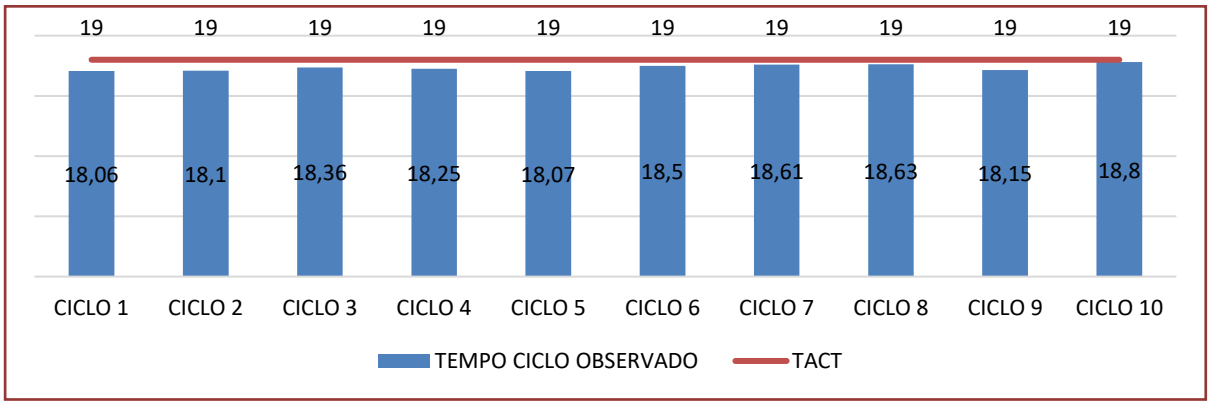
Tabela 3. Avaliação dos indicadores

Indicadores	Condição	Status
[S] Safety	Meta atendida para ações técnicas por minuto	Atende
[C] Cost	Sem impacto no orçamento, conforme o plano	Atende
[D] Delivery	Atendimento do plano de produção conforme o programado	Atende
[M] Management	Utilizado a mesma quantidade de colaboradores	Atende
[Q] Quality	Montagem realizada conforme o especificado	Atende
[E] Enviroment	Sem alterações no descarte de resíduos	Atende

Fonte: Autores (2022)

Para a implantação do dispositivo, foi necessário realizar o estudo das atividades realizadas no posto de trabalho através do balanceamento de processo, com intuito de não condicionar um processo gargalo para o colaborador. Através do estudo de tempos de processo, foi identificado que a realização da atividade de montagem do conjunto de freio com a utilização do dispositivo confeccionado pela equipe técnica, teve impacto positivo, tendo em vista que todos os ciclos avaliados estavam dentro do tempo estipulado para a atividade, logo, sem impactos para o atendimento para o plano de produção (Gráfico 1).

Gráfico 1. Avaliação do tempo de processo



Fonte: Autores (2022)

Além disso, foi realizado o estudo de qualidade no processo, afim não obter problemas devido a funcionalidade da peça que compõe o sistema de freio da motocicleta que está diretamente ligado a segurança e proteção a integridade física dos condutores. Para isso, foram efetuados montagem gradativamente em pequenos lotes de peças para identificar possíveis problemas de montagem ou funcionalidade (Tabela 4). Após o estudo, foi observado que nenhuma das peças analisadas apresentaram problemas de qualidade, sendo assim, o dispositivo foi aprovado para utilização no posto de trabalho.

Tabela 4. Avaliação de qualidade – Pequenos lotes de produção

Item	Peça	Quantidade produzida	Status	Atendimento	Comentários
1	Conjunto CBS	50 Peças	Ok	100%	Sem problemas de qualidade
2	Conjunto CBS	100 Peças	Ok	100%	Sem problemas de qualidade
3	Conjunto CBS	150 Peças	Ok	100%	Sem problemas de qualidade
4	Conjunto CBS	200 Peças	Ok	100%	Sem problemas de qualidade

Fonte: Autores (2022)

Em seguida, foi elaborado um estudo biomecânico das atividades realizadas no processo. De acordo com a avaliação, foi evidenciado a redução dos riscos para os membros superiores, especificamente para mãos e punhos, tendo em vista que somente 34% da atividade é realizada manualmente, enquanto 66% são realizadas através de ferramentas e dispositivos. Também foi observado que a principal atividade de risco quando realizada manualmente, através da montagem do tubo rígido com a mangueira de freio, foi a atividade que menos apresentou condições de lesão e movimentos repetitivos (Tabela 5).

Tabela 5. Estudo biomecânico do posto de trabalho

Atividade		Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6
Método		Manual	Dispositivo pneumático	Dispositivo de fixação	Parafusadeira pneumática	Manual	Esteira
Quantidade de movimentos		2	4	2	3	3	2
Flexão/Extensão	Dir	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente
	Esq	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Desvios	Dir	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esq	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Status		Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Fonte: Autores (2022)

Para Barbosa (2018) se torna difícil classificar os riscos devido as dificuldades diárias que são impostas pelo ritmo de trabalho que necessitam de estudos mais complexos. Através de todas as análises realizadas após a implantação do dispositivo pneumático no posto de trabalho, foi identificado o atendimento em todos os requisitos produtivos como: qualidade, atendimento a produção e tempo de processo. Além disso, foi evidenciado a redução dos movimentos repetitivos manuais realizados na montagem do Conjunto CBS, melhorando a condição de realização das atividades, consequentemente apresentando eficiência no processo produtivo e reduzindo os riscos de adoecimentos para os membros superiores.

3.2. REDUÇÃO DO RISCO ERGONÔMICO: APLICAÇÃO DO CHECKLIST OCRA

Para verificação da redução do risco ergonômico, assim como a redução dos movimentos repetitivos, foi aplicado o *Checklist Occupational Repetitive* Actions (OCRA). O *checklist* OCRA, baseia-se no seu próprio índice, sendo mais simples de aplicar e geralmente recomendado para o rastreio inicial das estações de trabalho caracterizadas por tarefas repetitivas (OCCHIPINTI ET.AL., 2008; COLOMBINI ET. AL., 2008). O método OCRA foi desenvolvido com o objetivo de oferecer uma ferramenta de medição que quantificasse a relação entre o número médio diário de ações efetivamente realizadas pelos membros superiores em tarefas repetitivas e o número correspondente de ações recomendadas (MATIAS et. al., 2014) além de gerarem indicadores sintéticos que também consideram a rotação do trabalhador em diferentes tarefas (SIQUEIRA, 2020).

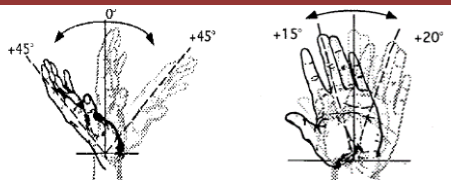
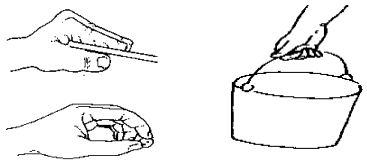
Tabela 6. Avaliação do fator frequência, *Checklist* OCRA

	Esq	Dir
Número de ações técnicas contadas no ciclo	12	12
Frequência de ações por minuto = número ações x 60 / ciclo (calculado)	36,57	36,57
Possibilidade de breve interrupções (Sim ou Não)	SIM	SIM

Fonte: Autores (2022)

De acordo com a Tabela 6, foi possível identificar na avaliação de frequência no OCRA, a redução de 60% do número de ações técnicas no posto, totalizando uma redução de 234.432 ações técnicas por mês com a implantação do dispositivo no posto de trabalho, realizando com facilidade a montagem dos filetes de rosca do tubo rígido com a mangueira de freio de forma mecânica, eliminando essa atividade de forma manual.

Tabela 7. Avaliação da postura das mãos, *Checklist* OCRA

C - PUNHO		**0**	Não há desvios		
	Punho realiza desvios extremos ou mantém posições incômodas (Como flexões ou extensões ou amplos desvios laterais)	**1**	Por menos de 1/3 do tempo		
		2	Por cerca de 1/3 do tempo		
		3	Por cerca de ½ do tempo		
		4	Por mais da 2/3 do tempo		
		8	Quase o tempo todo		
		Esq.	**2**	**Dir.**	**2**
D - MÃOS		**0**	Não há desvios		
	Pega objetos, peças ou instrumentos com os dedos em pinça, ou mão quase aberta (preensão palmar), ou dedos em forma de gancho	**1**	Por menos de 1/3 do tempo		
		2	Por cerca de 1/3 do tempo		
		3	Por cerca de ½ do tempo		
		4	Por mais da 2/3 do tempo		
		8	Quase o tempo todo		
		Esq.	**2**	**Dir.**	**2**

Fonte: Autores (2022)

De acordo com a Tabela 7, foi identificado a redução da exposição da postura ruim de pega, devido a espessura da peça, para 1/3 do tempo ciclo da atividade, melhorando significativamente a postura para o seguimento mão e punhos, devido a implantação de ferramentas e dispositivos, alterando 4 das 6 atividades desenvolvidas no posto. A aplicação do método OCRA foi fundamental para realizar a análise e verificação da redução do risco ergonômico após a implantação da melhoria no posto de trabalho.

3.3. ELIMINAÇÃO DO RISCO DE LESÃO E ADOECIMENTO POR MOVIMENTO REPETITIVO

Segundo Jesus et al (2016), a ergonomia refere-se a um conjunto de ciências e tecnologias que procuram fazer um ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e o seu trabalho, procurando basicamente adaptar as condições de trabalho às características físicas e psíquicas dos trabalhadores.

Com a implantação do dispositivo pneumático no posto mapeado com alto número de movimentos repetitivos, foi possível identificar os ganhos não só em relação a quantidade de ações técnicas avaliadas na execução da atividade como também em relação a saúde do colaborador. Foram obtidos outros ganhos e resultados em relação a implantação da melhoria ergonômica, como a redução de 2 segundos no tempo de processo e uma redução de R$ 10.000,00 com sessão de fisioterapia para reforço muscular.

A avaliação do posto de trabalho apresentou algumas características interessantes no ponto de vista ergonômico, pois houve uma diminuição na fadiga na execução da atividade. Além disso, foi possível realizar o processo dentro do tempo estipulado, ciclo de 19 segundos, com a utilização de meios mecânicos, eliminando parte da montagem manual principalmente as atividades com movimentos manuais repetitivos.

A repetitividade é um fator mais frequente com relação ao risco de doença ocupacional, mas não o único fator biomecânico determinante, pode-se caracterizar o ciclo de duração no trabalho, imposto por máquinas com a velocidade elevada, assim aumentando o custo humano no trabalho no qual é referente ao tipo de movimento utilizado para realizar uma operação (LIMA, 2021).

De acordo com a opinião do autor, a duração do ciclo está diretamente ligada a quantidade de movimentos realizados, dessa forma, quanto menor for o ciclo, maior será o número de ações técnicas ou vice-versa. Porém, o risco de lesão para os membros superiores, mesmo em ciclos curtos podem ser evitados dependendo do método utilizado, as atividades não necessariamente precisam ser realizadas manualmente, pois podem ser feitas com ferramentas ou de forma mecânicas mesmo pelo trabalho que possui a velocidade de operação determinado por máquinas, o que elimina a realização dos movimentos manuais repetitivos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ergonomia está cada dia mais introduzida nos processos produtivos no ambiente fabril, reflexo do grande esforço das empresas em adaptarem seus postos de trabalhos, assim como as atividades para os seus colaboradores. Na fábrica de motocicletas, avaliada como base para esse estudo, apresentou bom desempenho após o mapeamento de processos e a implantação da melhoria ergonômica no posto de trabalho. Fato que demonstra o comprometimento da empresa com a saúde e o bem-estar de seus colaboradores.

Foi observado a redução significativa da repetitividade manual assim como o risco de lesão de Tenossinovite para mãos e punhos na realização da pré-montagem do tubo rígido com a mangueira de freio de forma pneumática com o dispositivo de montagem desenvolvido pela equipe técnica setorial. Após a implantação da melhoria, o processo foi classificado como baixo risco ergonômico de acordo com o estudo realizado na ferramenta *Checklist* OCRA. Ação de melhoria realizada pela equipe técnica setorial, trouxe resultado que vão além da saúde e segurança, foi positivo para a produtividade e mão de obra setorial, tendo em vista que o desenvolvimento da atividade não apresenta alto nível de fadiga e nem risco de adoecimentos para os colaboradores.

REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA – IEA. **A disciplina ergonomia: o que é ergonomia**. Rio de Janeiro: IEA, 2017.

[2] COLOMBINI, D. & OCCHIPINTI, E. **The OCRA Method (OCRA Index and Checklist). Updates with special focus on multitask analysis**. In W. Karkwoski and G. Salvendy (Eds.), Conference Proceedings: AHFE 2008. Las Vegas. ISBN 978-1-60643-712-4. 2008.

[3] CRISTOVÃO, A.P. **Aplicação de princípios Lean Thinking numa empresa do setor automóvel: a importância dos KPI**. Valença, Portugal. 2018. Disponível em <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/527/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1

%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B8_2018%20(1).pdf#page=3>. Acesso em 10 de ou. 2022.

[4] DINIZ, Dália; MEJIA, Dayana. **Ergonomia como fator de prevenção da doença Tenossinovite Estenosante de De Quervain no ambiente de trabalho**. Bahia, 2018. Disponível em <https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/20/29_-_Ergonomia_como_fator_de_prevenYYo_da_doenYa_Tenossinovite_Estenosante_de_De_Quervain_no_ambiente_de_trabalho.pdf>. Acesso em 10 de out. 2022.

[5] JESUS, J.; COUTO, A.; SANTOS, R.; SILVA, V.; TELES, M. **ERGONOMIA: Influência e Impacto no Desempenho de Atividades Profissionais**. II Encontro Científico Multidisciplinar da faculdade Amadeus, 2016.

[6] LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A**. Fundamentos da Metodologia Científica**. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

[7] LIMA, R.R. ERGONOMIA: **Impactos de movimentos repetitivos na linha de produção de uma empresa de Manaus-AM**. 1. ed. Manaus, Am. Amazônia et al. 2021. 231p.

[8] MATIAS, Nelson Taveres, et al. **Ferramentas de análise ergonômica em benefício dasociedade: aplicação prática do método OCRA**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em < https://www.researchgate.net/profile/Rosinei-Ribeiro/publication/292307071_FERRAMENTAS_DE_ANALISE_ERGONOMICA_EM_BENEFICIO_DA_SOCIEDADE_APLICACAO_PRATICA_DO_METODO_OCRA/links/56acbf2108ae28588c5fa876/FERRAMENTAS-DE-ANALISE-ERGONOMICA-EM-BENEFICIO-DA-SOCIEDADE-APLICACAO-PRATICA-DO-METODO-OCRA.pdf>. Acesso em 10 de out. 2022.

[9] MEDEIROS, U.; SEGATTO, G. **Lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares (Dort) em dentistas**. Revista Brasileira de Odontologia, 2012.

[10] MENEZES, M. de L.; SANTOS, I. J. A. L**. Avaliação das condições de trabalho no setor industrial: Uma abordagem centrada na ergonomia física e organizacional do trabalho**. 2014.

[11] SIQUEIRA, C. R. O. **Análise Ergonômica do trabalho em uma indústria de montagem**. Manaus, 2020. Disponível em <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/3345/1/An%c3%a1lise%20ergon%c3%b4mica%20do%20trabalho%20em%20uma%20ind%c3%bastria%20de%20montagem%20estudo%20de%20caso.pdf>. Acesso em 10, ago. 2022.

Capítulo 22

Ferramenta para aumento de produtividade: implementação do indicador de eficiência global dos equipamentos (OEE) na indústria do alumínio

Jessica Pedrosa Lesko
Livia da Silva Oliveira
Gediel Pedroza Nascimento
Vitor Miguel Oliveira Fogaça

Resumo: A eficácia geral do equipamento (OEE) teve uma carreira notável. Desde a sua 'invenção' pelo japonês Seiichi Nakajima, há mais de 25 anos, cada vez mais empresas reconhecem as vantagens deste indicador de produtividade. O OEE provou seu valor em milhares de empresas, onde impiedosamente descobre perdas e ajuda a eliminá-las de maneira direcionada, considerando em melhorar a produtividade, a solução que foi escolhida foi a aplicação da ferramenta que passou por uma série de etapas para ser executada desde de a idealização, treinamentos até enfim ser implementada no chão de fábrica, mostrando como é importante a troca de informações que o oee proporciona, se tais informações não forem usadas ou interpretadas de forma correta não gera benefício algum, a informação deve então ser usada no local de trabalho para orientar e apoiar melhorias, é evidenciado neste texto que o OEE não é uma ferramenta milagrosa e sim para apoio, a equipe de produção aprende como a máquina está funcionando ou, mais precisamente, como o processo de produção está sendo controlado, ele apenas registra o que está acontecendo e assim, no sentido de um diagnóstico, mostra a direção para os possíveis medidas de melhoria, é possível ver o progresso de uma linha de produção que antes sem base para corrigir erros, agora pode usufruir de um banco de dados que fornece as informações mais oportunos para serem utilizados da melhor forma possível

Palavras-chave: OEE; automação; produtividade.

1. INTRODUÇÃO

Desde a segunda guerra mundial (1939 – 1945) obteve-se uma grande evolução em massa na indústria e na eficiência de produção, e logo se mostrava de grande importância o funcionamento contínuo das máquinas para que se evitasse paradas que geravam perdas, de tempo e consequentemente de dinheiro. Cronologicamente o que acontecia antes desta necessidade de manter as máquinas operando, era a manutenção pós quebra, para Fontanini (2018), não se fazia relevante uma manutenção sistematizada, uma vez que era de conhecimento de todos que os equipamentos iam se deteriorando conforme sua utilização ou com o passar do tempo.

Com o intuito de evitar que as máquinas parassem por completo, surge a manutenção preventiva que é definida como uma forma de se precaver antes que ocorra a falha, objetivando eliminar a interrupção das operações. Assim originou-se o TPM – *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENCE*, sigla que foi registrada pelo JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) traduzindo MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL, que é um conjunto de estratégias pensado para eliminar perdas. "Sob a liderança do Instituto Japonês de Engenharia de Planta (JIPE – *Japonese Institute of Plant Engineering*) na figura de Seiichi Nakajima. O JIPE foi o precursor do JIPM, o órgão máximo de disseminação do TPM no mundo" (NASCIMENTO et al, 2017, p.7). Nesse cenário da metodologia da Manutenção Produtiva Total surge o indicador OEE - *Overall Equipment Effectiveness*, conhecido como eficiência global dos equipamentos. Segundo Nakajima (1989) fundador do TPM (Total Productive Maintenence), o OEE seria um instrumento utilizado para indicar se um sistema de produção está sendo aproveitado ao máximo.

A eficácia geral do equipamento (OEE) é um termo usado para avaliar a eficiência com que a operação de um fabricante está sendo usada. Moreira et al. (2018), aponta que com ele, é possível saber qual é a eficiência produtiva de uma empresa, departamento ou máquina. Em outras palavras, a eficácia geral do equipamento ajuda você a detectar um problema em suas operações, identificar qual porcentagem do tempo de fabricação é realmente produtiva e corrigi-la, fornecendo um medidor padronizado para acompanhar o progresso. O objetivo para medir seu OEE é a melhoria contínua. Lugo (2021) indica que, da forma que os avanços tecnológicos ocorrem e os equipamentos se tornam mais sofisticados, se torna fundamental tornar a produção o mais efetiva possível. O autor ainda afirma que os gerentes precisam ter uma visão completa do que realmente se passa na empresa para que possam tomar as decisões mais favoráveis em termos financeiros.

Esse projeto irá apresentar a implementação do OEE na indústria do alumínio duas máquinas que performam na fabricação de telhas e chapa de alumínio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em uma indústria do PIM (Polo Industrial de Manaus) situada na cidade de Manaus-AM desde junho/2018 a empresa em questão atua no segmento metalúrgico, nas linhas de Serralheria de Alumínio, Indústria Naval e Marcenaria e tornou-se um grande nome no varejo amazonense por buscar sempre melhorias e inovações chegando a ter em sua equipe cerca de 400 funcionários. Em uma de suas linhas de produção que tem parte de sua manufatura voltada para o segmento de alumínio, como chapas navais e diversas variedades de telhas de alumínio, cujo são fabricadas através de duas grandes maquinas, sendo elas a PERFILADEIRA e a GUILHOTINA, respectivamente uma produzindo telhas e seus segmentos e a segunda

máquina, produzindo chapas navais, nesse estudo será mostrado o cenário de produção da máquina de fabricação de telha, a perfiladeira, antes e depois da implementação do OEE. O mercado se tornou cada vez mais exigente que as empresas ofereçam suas mercadorias com qualidade, confiabilidade, rapidez, e menor custo. para cumprir essas exigências o esforço nos recursos de produção não pode ser minimizado, que são mão de obra matéria prima, tecnologia e entre outros SANTOS et al., (2017). Neste cenário percebeu-se que não havia uma forma de mensurar a capacidade de ambas as máquinas, deixando assim os responsáveis sem uma base de dados para tomada de decisões. Segundo Pedro Viera (2018, p:15) "O levantamento das principais causas de paradas é de extrema importância na definição de ações que poderão reduzir o impacto destas no OEE global, através da minimização das paradas nos equipamentos"

O cálculo do OEE é relativamente simples, é realizado a partir de 3 fatores mensurados a partir de (1), (2), (3). Essas informações são disponibilizadas no próprio site do OEE.

Disponibilidade do equipamento para produzir

$$Disponibilidade = \frac{Tempo\ disponível - Paradas}{Tempo\ disponível}\ x\ 100 \quad (1)$$

Eficiência demonstrada durante a produção

$$Performance = \frac{Ciclo\ de\ tempo\ x\ Quantidade\ produzida}{Tempo\ de\ operção}\ x\ 100 \quad (2)$$

Qualidade do produto obtido

$$Qualidade = \frac{Quantidade\ produzida - Quantidade\ com\ defeito}{Quantidade\ produzida}\ x\ 100 \quad (3)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O OEE se mostra necessário dentro da empresa porque ele tem a capacidade mensurar informações, sendo usado como referência, fornecendo um meio em comum para as equipes de produção, para que os responsáveis possam entender como as máquinas estão funcionando. Seu único objetivo é melhorar a máquina ou o processo. Entender e compartilhar essas informações dando a equipe um objetivo em comum.

3.1. CENÁRIO DE EFICIÊNCIA DAS MÁQUINAS NO PERÍODO DE 6 MESES ANTES DO OEE

O cenário antes da implementação do OEE nas máquinas responsáveis pela fabricação de telhas, era de informações básicas e escassas, contando somente com a informação do que era produzido no dia. Não havia contabilização de paradas programadas, paradas não programadas, ou um controle de quebra, viu se então uma necessidade de mensurar essas informações para se obter uma melhoria no uso da

máquina e para melhorar a produção, através de uma consulta no banco de dados da empresa foi possível construir um cenário da realidade da empresa antes da implementação. De acordo com (Mazur et al. 2018) O sistema de monitoramento de produção em tempo real, permite que as informações obtidas on-line possibilitem a análise de tendências e históricos dos indicadores de OEE e que pode ser utilizada para identificação de melhorias para os processos produtivos auxiliando na tomada de decisão dentro da organização.

Tabela 1. Base de dados da produção (KG) de 2021

MÊS	TELHA AMAZONAS AL. 0.2	TELHA AMAZONAS GALV. 0.13	CHAPA NAVAL
Março	31.489	34.943	147.492
Abril	35.324	20.000	92.839
Maio	61.307	8.994	72.334
Junho	59.855	2.586	110.839
Julho	52.800	4.028	95.547
Agosto	*50.*100	11.735	94.547
Total	290.875	82.286	613.598

Fonte: Autores (2022)

Na Tabela 1, é apresentado os valores em kg que eram coletados da produção diária de ambas as máquinas e suas respectivas produções, a produção das telhas se divide em uma única máquina que é a perfiladeira, a guilhotina produz exclusivamente a chapa naval, como foi dito anteriormente, as informações mais substanciais eram inexistentes. O OEE foi uma medida para a Eficiência de máquinas, sistemas, áreas de produção e a empresa como um todo. Ao fazê-lo, as fontes de perda são trazidas à tona a fim de identificar o potencial de otimização no processo de produção para identificar as medidas apropriadas que descendem desse medidor e controlar melhor o parque de máquinas e poder explorar os recursos da melhor forma possível. De acordo com Silva (2019) O diferencial do indicador OEE está na sua amplitude global, podendo, assim, identificar gargalos no processo produtivo, máquinas com maior ou menor disponibilidade, performance e qualidade, norteando ações para sanar ou amenizar os possíveis problemas identificados.

O processo de implementação que aconteceu após a decisão gerencial de que essa ferramenta era a ideal para suprir as necessidades de informação que se desejava obter, depois foi feita uma capacitação da equipe para introduzir a nova ferramenta, aqueles responsáveis pelas máquinas e todos os envolvidos diretamente devem saber o que é e como funciona, uma equipe sincronizada em informações e qualificada é um grande diferencial do sucesso ou fracasso na implementação. Os dois recursos selecionados para executar o OEE, são a perfiladeira e guilhotina, a empresa possui mais que esses dois maquinários, mas como é o primeiro contato com o sistema em questão, optou-se por iniciar somente com essas duas máquinas pois o objetivo principal inicialmente é conhecimento de como funciona na prática e ganhar experiencia, e então, futuramente, expandir para as outras máquinas. Nessa etapa foram coletadas informações como cronoanálise, para determinar tempo padrão de operação. De acordo com Cardoso

(2018), considera-se o estudo de métodos a análise sistemática dos sistemas de trabalho com os seguintes objetivos: O estudo do trabalho visa, então, examinar a forma como uma atividade está sendo realizada, simplificando ou modificando o método de operação para reduzir o trabalho desnecessário ou excessivo, ou o desperdício de recursos e estabelecer um padrão de tempo para realizar essa atividade; Determinar uma descrição clara e especifica da operação e o que é necessário para realiza-la criando assim um padrão de procedimento e; Definir o tempo que um funcionário qualificado e treinando gasta na atividade, trabalhando normalmente, para ser determinado um tempo padrão, os resultados que foram coletados irão ser usados no Planejamento e Controle da Produção (PCP) ;Instruir o trabalhador a realizar a atividade da forma que foi definida.

3.2. NOVO CENÁRIO DE EFICIÊNCIA DAS MÁQUINAS APÓS O OEE

A utilização do equipamento só pode ser melhorada e controlada com sucesso se um sistema de medição de desempenho é usado, A importância de um sistema de coleta de dados adequado para estimar o OEE também é enfatizada. Se os dados não forem coletados corretamente, o OEE resultante não será significativo.

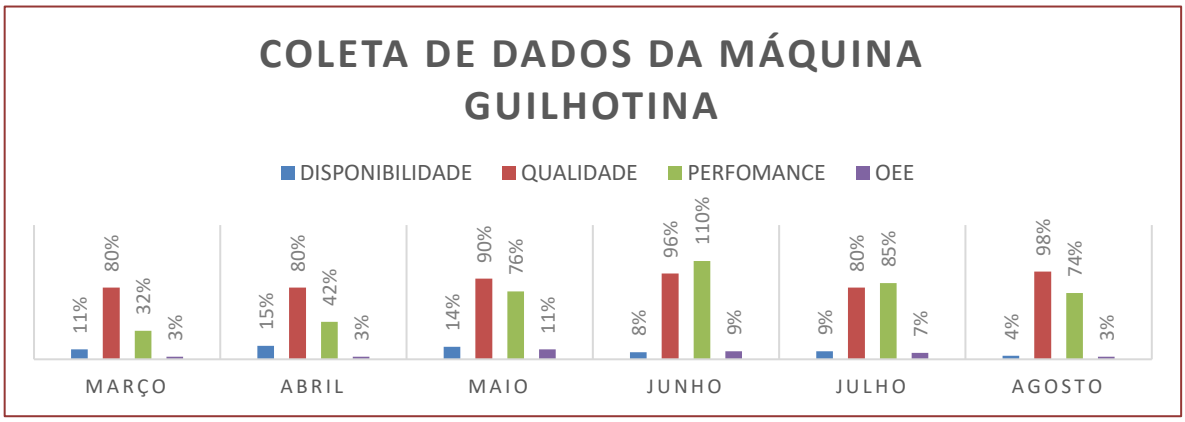
O indicador é uma ferramenta de grande importância para realizar avaliações e ajudar a fazer um bom trabalho, que oferece a empresa uma chance de poder avaliar e alterar o processo se necessário e auxiliar medidas que garantam eficácia e resultem em aumento de produtividade.

Depois de coletada as informações necessárias, como a cronoanálise de produção por minuto**,** análise de tempo de setup, as especificações dos materiais que seriam produzidos para gerar códigos de produto. Depois de definidas tudo que era crucial para que nesse primeiro momento tudo corresse como o planejado, foi identificado e feito. Brevemente falando, à medida que os responsáveis recebiam o treinamento, eram feitas as coletas de informações e compilando o que era necessário para dar continuidade ao processo.

Com o OEE operando nas máquinas agora é possível suprir as deficiências que foram encontradas e tiveram o medidor como resposta. É benéfico que o OEE não seja encarado apenas como um cálculo de cunho gerencial e sim algo benéfico e que realmente traga ganhos para a empresa. Após a implementação, quando a máquina para, o operador é orientado a lançar no sistema um motivo de parada, tendo uma lista de opções e devendo escolher a que se aplica, e importante ser preciso e cuidadoso ao fazer esse lançamento pois é dessa forma que identificado o tempo real de paradas e quais são as mais frequentes, para Sousa et al. (2016) é assim que se obtém dados quantitativos e para realizar a correção e buscar a melhoria continua e ter um aproveitamento do equipamento.

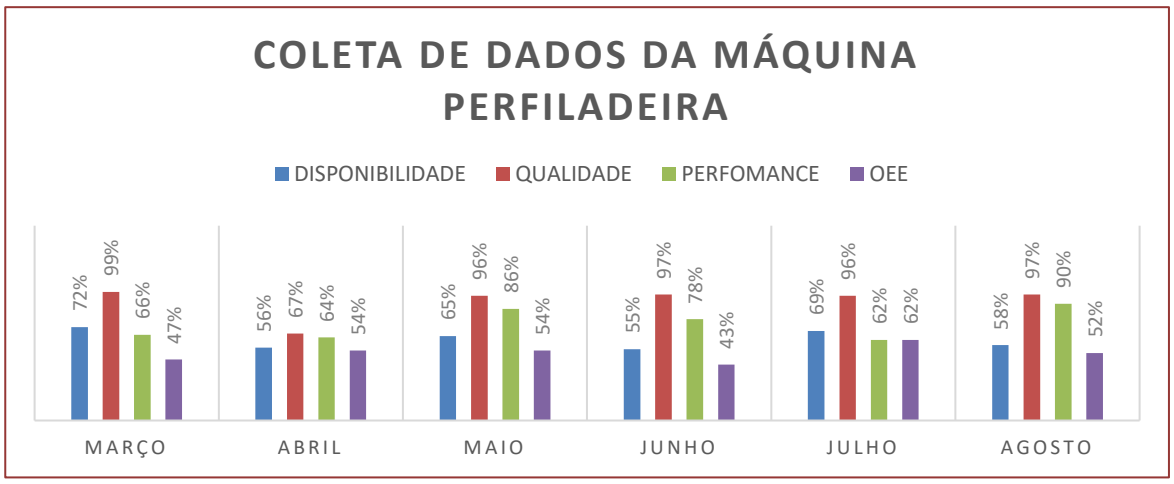
É possível observar nos Gráficos 1 e 2 os dados que foram coletados após a implementação do OEE nas máquinas guilhotina e perfiladeira.

Gráfico 1. Máquina guilhotina



Fonte: Autores (2022)

Gráfico 2. Máquina Perfiladeira



Fonte: Autores (2022)

Pelos valores que foram coletados, pode-se ver imediatamente que a máquina perfiladeira possui índices melhores que a máquina guilhotina, o motivo dos valores da guilhotina serem tão baixos é que sua produção é relativamente rápida, levando cerca de 1 hora a 1h30min para as chapas navais serem produzidas e é uma máquina que tem bastante tempo ocioso por conta da falta de espaço para guardar o material que é produzido, então até que tenha espaço novamente ela fica parada. Outro fator que contribui para os baixos índices da guilhotina é a utilização da ponte rolante, que é apenas uma, e ela é dividida para o uso das duas, por exemplo ela é usada para movimentar a bobina que é a matéria prima para abastecer a perfiladeira, então com frequência acontece de que quando a guilhotina está parada é porque está esperando a ponte rolante.

A máquina perfiladeira possui visualmente índices mais positivos e mais próximo do ideal do OEE, essas são apenas as informações que fazem referência aos fatores que foram mencionados anteriormente como por exemplo a disponibilidade. Existem ainda

uma outra gama de informações que puderam ser compiladas, como as paradas planejadas e não planejadas, a performance, e a utilização da máquina.

Na implantação da metodologia do OEE em uma indústria farmacêutica de Silva et. Al (2020) que também procurava mensurar sua produção e com o OEE conseguiu alcançar esse objetivo tendo uma melhoria na forma como os processos são geridos dentro da empresa. E obteve esse resultado através de indicadores fornecidos em tempo real de: produtividade, qualidade e dentre outros indicadores da produção.

3.3. ANÁLISE DA EFICÁCIA DO OEE

William Edwards Deming (1900 – 1993) é amplamente reconhecido como o principal pensador de gestão no campo da qualidade, disse "o que não é medido, não é gerenciado" e o OEE parte dessa premissa de poder mensurar o que ocorre durante a produção. Considerando que o objetivo da empresa em questão era poder medir informações de ambas as máquinas para se ter um melhor aproveitamento e ter dados no qual se basear para trazer uma melhoria contínua e mais eficiente pode-se dizer que o objetivo foi alcançado, como mostra na tabela 1, não era possível saber no que o gestor tinha que agir, não se tinha um problema especifico definido como se tem depois do OEE.

A implementação trouxe além desses benefícios básicos, trouxe ainda ganhos econômicos que é um dos maiores propósitos de se implantar uma ferramenta de melhoria, diminuir o gasto desnecessário e ter uma produção mais eficiente. A utilidade da ferramenta se dá em saber as falhas e poder atuar em cima dela, como mudança de processo, ajuste de máquina, ajuste de procedimento. Para ilustrar: Foi feita uma extensão na parte de ferro onde sai as telhas, onde tinham que parar de produzir, para fazer setup de lote produzido, com essa extensão, podemos somente rolar o lote pro lado, e dar sequência na produção, economizando aproximadamente 10 minutos no mínimo, 6 telhas por minuto, 60 telhas x 30 reais por telha = 1.800 reais nesses pequenos adiantamentos de 10 minutos. Assim o OEE será capaz de gerenciar e improvisar diretamente os resultados da empresa, onde os lucros e perdas serão mais gerenciáveis. Isso gera uma melhora no item 2 que se refere ao cálculo da disponibilidade, para melhorar o seu OEE de disponibilidade no seu setor de máquinas a laser em uma empresa metalúrgica Sousa e Correr (2019) que também realizou a implantação do OEE para suprir uma deficiência que a fábrica tinha em coletar dados e trazer a luz os problemas que existiam na produção usando os indicadores que a ferramenta proporciona.

Com o monitoramento do OEE no processo de corte laser, foi exposto que os equipamentos sofriam uma maior perda de disponibilidade, já que levavam em média 25, 9 minutos para ser realizado que é equivalente a 2,58 horas de processo parado por dia para setup em dois turnos. Então agora que se sabe onde pode agir foi feito um plano de melhoria no setor de máquinas laser, mapeando o deslocamento dos operadores, com o intuito de diminuir o percurso no setup da máquina resultando em uma redução de 85% do caminho percorrido, com essa melhoria de setup, o objetivo era de aumentar a disponibilidade da máquina, posterior a essa melhoria o setup foi de 25,9 para 7 minutos o que gera uma redução de 18,9 minutos por setup, equivalente a 1,9 horas por dia

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo se propôs a oferecer uma visão panorâmica dos passos que foram tomados para a implementação de um indicador que oferece acesso a dados críticos que são entregues de maneira correta e que capacita as equipes de produção a tomar decisões inteligentes baseada nos dados fornecidos. Através de um levantamento de dados mostrando o cenário anterior a implementação, e ilustrar a nova gama de informações reunidas após a implementação do OEE e enfim determinar se foi vantajoso para empresa investir na aquisição da ferramenta.

Todas as indústrias dependem de seus ativos. O aumento da automação, agravado pelo aumento do tamanho e capacidade dos equipamentos ao longo dos anos mudou drasticamente as consequências da ineficácia do equipamento. Condições econômicas atuais, competição global severa, e um foco em melhoria contínua também estão fazendo os gerentes considerarem métodos uteis e comprovados para determinar a eficácia de seus equipamentos, para que possam tomar as precauções necessárias para aumentar a eficácia de seus equipamentos e reduzir o custo total de produção. E isso foi alcançado trazendo vários benefícios como, lucro financeiro, no planejamento da produção, trazendo monitoramento em tempo real e entre outros.

Tendo em vista que os objetivos iniciais foram alcançados, havendo espaço ainda para que muitas melhorias sejam realizadas, pode-se e deve-se buscar soluções para os motivos que foram mencionados anteriormente, como por exemplo melhorar sempre o treinamento de funcionários responsáveis pelos apontamentos, obter um layout de chão de fábrica que proporcione que mais chapas navais possam ser mantidas em estoque, já que muitas vezes o maquinário fica parado por não ter onde o material ser guardado impossibilitando a produção de novos produtos. Espera-se que a empresa que é o objeto desse estudo tenha o empenho para tornar os índices do OEE cada vez melhores e mais eficazes.

REFERÊNCIAS

[1] **Efetividade global do equipamento**. OEE.COM.BR, 2022. Disponível em https://www.oee.com.br. Acesso em outubro, 2022

[2] FONTANINI, R.A.M **IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE MANUTENÇÃO PARA UMA LINHA DE ENVASAMENTO EM UMA CERVEJARIA DOS CAMPOS GERAIS (PR**), 2018.

[3] LUGO, J. A. R **IMPLEMENTACIÓN Y VENTAJAS DE UN SISTEMA DE OEE PARA LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA,** 2021.

[4] MAZUR, I. et. Al**. Monitoramento em tempo real do índice OEE: estudo de caso num processo de apoio a tomada de decisão**. South American Development Society Journal**.** DOI: 0.24325/issn.2446-5763.vespi1p223-243,2018.

[5] MOREIRA, A. et al. **Cost reduction and quality improvements in the printing industry,** DOI: 10.1016/j.promfg.2018.10.107, 2018.

[6] NASCIMENTO, D. M., et al. **MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM): ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS.** Revista de trabalhos acadêmicos universo Recife. Vol.4, N°2-1, p. 1-18, 2017.

[7] SANTOS, L. S. RIBEIRO, J. L.D**. Otimização da utilização de ativos a partir do indicador de OEE**, 2017.

[8] SANTOS, P.V.S **Aplicação do indicador overall equipament effectiveness (OEE): um estudo de caso numa retifica e oficina mecanica**. Revista Brasileira de Engenharia de Produção. Vol.4, N°3, p. 01-18, 2018.

[9] SILVA, A. R., et Al. **Estudos da Implementação da Técnica de Gerenciamento OEE em uma Indústria Farmacêutica.** Revista processos químicos. Vol. 14, N°28, p. 1-11, 2020

[10] SILVA, A.C. **Aplicação do indicador overall equipment effectiveness (oee) para análise do desempenho global da capacidade produtiva de uma indústria madeireira.** 2019

[11] SILVA, S.G **APLICAÇÃO DE UM ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS EM UMA EMPRESA DO RAMO TÊXTIL LOCALIZADA NA CIDADE DE JARDIM DE PIRANHAS-RN**, 2019.

[12] SOUSA, J. M., CORRER, I. **Benefícios da Implantação do OEE (Overall Equipment Effectiveness) em uma linha de produção de uma empresa metalúrgica**, 2019

[13] SOUSA, T., et al. **Implementação do indicador de eficiênica global de equipamentos (oee) para identificar o impacto da disponibilidade das máquinas em linhas de produção.** Revista latino-americana de Inovação e Engenharia de produção. Vol. 4, N°5, 1-16, 2016.

Capítulo 23

Reaproveitamento de resíduos aplicado à um processo de reciclagem do poliestireno expandido para extrudado e sua aplicação no ramo da construção civil

João Felipe de Souza Pessoa
Livia da Silva Oliveira
João Gabriel de Sousa Pessoa

Resumo: A necessidade de pôr em ação processos que auxiliam na tratativa de redução de impactos ambientais, fizeram com que a indústria juntamente com toda a sociedade, dessem mais valor à práticas ecológicas. Um estudo realizado em uma empresa do ramo de fabricação de embalagens plásticas, utilizando o método de análise de dados, demonstra as grandes vantagens e desvantagens do reprocessamento de poliestireno expandido (EPS) e extrudado (XPS), acompanhando todo o processo demostrando suas dificuldades e expondo seus benefícios para aplicação na área de construção civil é o setor de reciclagem, bem como o benefício econômico para as empresas que o utilizam. após toda a análise do estudo em que será dissertado a seguir o porquê da utilização do XPS em todos as suas frentes.

Palavras-chave: poliestireno; reciclagem; EPS; XPS; logística revessa.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de acelerar o processo de construção de edificações da forma mais simples e econômica fez com que novos métodos surgissem no mercado da construção civil, o método abordado é o do reaproveitamento de poliestireno expandido, que após um processo de reciclagem para obtenção de poliestireno estrudado é responsável por diminuir o tempo de etapas de uma construção como, concretagem de lajes, isolamento térmico e acústico, impactando positivamente a sustentabilidade.

O meio ambiente demora muito tempo para decompor certos tipos de materiais, como o poliestireno (isopor), segundo Silva (2021), isopor é um plástico muito resistente e leva anos para se decompor, dessa maneira, se descartado incorretamente, pode prejudicar o meio ambiente, especialmente os animais como aves litorâneas e vidas marinhas na ingestão de pedaços e partículas do EPS. Sendo assim, realizar a reciclagem do material é a melhor alternativa para aumentar sua reutilização, usufruindo de seus benefícios e utilidades.

Percebendo seu potencial para novas aplicações, muitas empresas adotam programas de reciclagem de EPS, tais programas são de grande relevância para a preservação do meio ambiente, já que o material reciclado tem alta relevância nas reduções de emissões dos poluentes responsáveis pelo efeito estufa e na contaminação dos meios naturais, por ser um derivado do petróleo o seu reuso reduz o uso do recurso natural. Porém o processo de reciclagem passa por um grande desafio no que diz respeito ao transporte, já que o material possui um grande volume e baixa densidade, dificultando a sua logística para a reciclagem.

O objetivo deste estudo de reciclagem de poliestireno expandido é repensar a destinação do material, procurar soluções, debater as dificuldades encontradas e garantir que tais benefícios tenham impacto no meio ambiente. Instaurar e manter cadeias de reciclagem do poliestireno, aumentando seus números e incentivando a todos na sociedade a destinar o material para a reciclagem se faz necessário atualmente, com benefícios que se estendem além da área da construção civil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no polo industrial de Manaus (AM), em uma empresa de grande porte, do ramo de fabricação e comercialização de produtos baseados em EPS, que está ativa desde dezembro de 2004. A empresa oferece uma vasta gama de soluções para diversos setores, como; agronegócio, cadeia fria, construção civil, embalagens e entre outros. Tornou-se pioneira na reciclagem deste produto, desde 2007 atua com o Programa Reciclar EPS.

O estudo foi realizado através de levantamento de dados entre o período de 2008 à 2018 para uma análise dos processos de logística reversa e reciclagem do material, averiguando seu êxito, juntamente com dados de eficiência da sua aplicação na construção civil e avaliação de seus benefícios em comparação com os métodos tradicionais utilizados no mercado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o processo devidamente estudado foi possível avaliar os resultados obtidos. Da coleta ao consumo final, vantagens e desvantagens do processo de reciclagem do EPS, sua aplicação na área da construção civil como na maior parte das obras feitas hoje, e seus benefícios em geral.

3.1. RECICLAGEM DO POLIESTIRENO E SEUS DESAFIOS LOGÍSTICOS

O estudo desenvolveu-se por meio da análise de dados de todo o processo, onde foi possível realizar um levantamento a respeito da reciclagem do EPS, tendo o cenário analisado foi observado que a dificuldade de armazenar e transportar o material das cooperativas é de fato um grande desafio, a solução para evitar que os galpões das cooperativas fiquem cheios é destinar o material para as unidades responsáveis pelo processo de reciclagem.

Nas unidades da organização o processo de reprocessamento do material começa com a limpeza e retirada de resíduos depois passa a ser triturado, então é feito uma reação química para obter o poliestireno não expandido, o material obtido é triturado novamente e embalado em sacas e então está pronto para um novo consumo.

Para a produção do poliestireno estrudado o isopor usado é triturado, onde as partículas de EPS são separadas do pó residual, o material obtido é colocado em uma máquina que utiliza vapor de água para expandi-lo e unir as partículas de EP, formando blocos de poliestireno estrudado sendo este utilizado nas construções e outras diversas aplicações, na Tabela 1 vemos as vantagens e desvantagens do processo de coleta e reciclagem do poliestireno expandido.

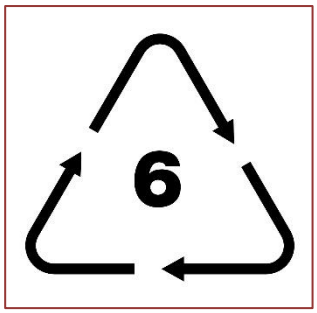
Tabela 1. Prós e contras da reciclagem do EPS

Vantagens	Desvantagens
Material de fácil reciclagem.	Grande dificuldade logística.
Pouca energia gasta no processo de reciclagem.	O material a ser reciclado deve estar limpo.
Pouca mão de obra envolvida.	Necessidade de triagem da matéria a ser reciclado.
Fácil transporte da matéria prima obtida.	
Pouco resíduo produzido no processo.	

Fonte: Autores (2022)

A ABRE – Associação Brasileira de Embalagem firmou em novembro de 2011 um pacto setorial com o Ministério do Meio Ambiente do Brasil no âmbito do Plano de Produção e Consumo Sustentáveis, que prevê a inclusão do símbolo do descarte seletivo nas embalagens de 1.000 produtos ao ano. O objetivo principal é orientar os consumidores sobre a importância da destinação adequada para as embalagens utilizadas.

Figura 1. Simbologia da identificação do PS, EPS, XPS



Fonte: ABRE (2011)

Segundo PNRS (política nacional de resíduos sólidos), logística reversa, é tida como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Este cenário de logística reversa trouxe para a empresa grandes dificuldades sendo o seu maior problema a dificuldade em armazenar o EPS, isso desestimulou as cooperativas a realizar a coleta do material. Como plano de contraponto a empresa investiu no desenvolvimento de uma ampla cadeia de logística reversa, o que para as cooperativas foi de grande incentivo, além de instalações de pontos de entrega voluntária, aumentando de forma expressiva a quantidade de material arrecadado para o reprocessamento.

3.2. CONSTRUÇÕES MODERNAS E EFICIENTES ECOLOGICAMENTE COM A UTILIZAÇÃO DO XPS

Nos tempos atuais onde a busca por soluções mais ecológicas na construção civil são necessárias, a utilização dos matérias como o isopor trouxe muitos benefícios tanto ecológicos como financeiros, Aires et al., (2018) afirmam que, a construção civil como uma das líderes mundiais no que tange a exploração de recursos naturais se viu em um contexto em que era preciso partir para estudos de tecnologias que mantivessem a qualidade das construções, porém agora de modo sustentável, ou seja, a reciclagem com intuito de redução no consumo de materiais nessa área e ainda atenuação do consumo de energia de forma que, as novas construções gerassem o mínimo de impacto ao meio ambiente.

Diante disto a utilização do XPS, que é um material derivado do reprocessamento do EPS, está sendo utilizado em larga escala, em formato de placas de XPS seu maior uso está nas construções de lajes, isolamento térmico, acabamentos, entre outros usos. Mas por que é utilizado o XPS em vez de outros tipos de EP? Segundo Garcia e Goulart (apud CHAIBEN, 2014) o poliestireno extrudado (XPS) quando aplicado é um ótimo isolante térmico, sendo o seu desempenho superior ao do EPS. Este material possui maior resistência térmica e mecânica que o EPS e atualmente é considerado por muitos fabricantes como um dos melhores isolantes térmicos do mundo. Embora demostre superioridade térmica e mecânica em comparação com o EPS, esta vantagem tem um custo de aquisição maior que o EPS, no Quadro 1 vemos a condutividade térmica e

densidade de massa aparente, afirmando sua superioridade sobre o poliestireno expandido.

Quadro 1. Condutividade térmica e densidade de massa aparente

Material	**Condutividade térmica** (W/(m.K)	**Densidade de massa Aparente** (kg/m3)
Poliestireno expandido (EPS)	0,040(W/ (m.K)	15-35(kg/m3)
Poliestireno extrudado (XPS)	0,035(W/ (m.K)	25-40(kg/m3)

Fonte: ABNT 02:135.07-002 (2003)

Observando na tabela acima nota-se que o XPS tem uma densidade maior, resultado de seu processo de fabricação, sendo esta característica o responsável pela sua superioridade sobre o EPS, resultando em um índice de condutividade térmica melhor, justificando a sua utilização nas construções, na Tabela 2 vemos as vantagens e desvantagens da utilização do XPS na construção civil.

Tabela 2. Prós e contras do XPS na construção civil

Vantagens	Desvantagens
Material mais econômico que o cimento	Material difícil de ser transportado
Material mais leve e fácil manuseio	Difícil estocagem
Material ecológico, origem da reciclagem	Baixa aderência ao reboco
Material isolante térmico	Mal isolamento acústico
Menor uso de mão de obra	Emissões tóxicas que podem ocorrer em caso de incêndio

Fonte: Autores (2022)

Devido ser um material pouco conhecido e de difícil logística o crescimento da sua utilização ainda é lento, porém seus benefícios juntamente a pressão por meios mais ecológicos de construção incentiva sua utilização.

3.3. RECICLAGEM DO EPS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O MEIO AMBIENTE

O estudo identificou uma cadeia de benefícios, além de impedir que o material chegue nas matas, igarapés, rios e oceanos, seu processo de fabricação consome pouca energia e produz pouquíssimos resíduos sólidos ou líquidos e não contém qualquer produto tóxico ou perigoso para o ambiente ou que prejudique a camada de ozônio já que o gás contido nas células é o ar, a utilização do isopor como isolamento térmico permite poupar energia que durante a vida útil do edifício, pode chegar a ser centenas de vezes superior à energia consumida durante a sua fabricação. Esta economia de energia significa que, além preservar os recursos energéticos, o uso de isopor reduz a emissão dos gases poluentes e dos gases que contribuem para fenômenos como o efeito estufa.

A empresa vem apresentando ótimos resultados e mais incentivos para cooperativas, disponibilizando cada vez mais pontos de coleta, ainda que falte o apoio do principal integrante deste processo, a população em geral.

Para Morais e Vidigal (2021), por não se tratar de um produto muito conhecido, porém de pouco valor financeiro na sua revenda, torna-se um tema relevante pela quantidade de informações que podem ser apresentadas para o público, oferecendo orientação sobre a maneira correta de descartar tal material, possibilitando uma maior prevenção quanto as questões ambientais tão importantes para a sociedade como um todo. Certamente, este é o caminho para a sustentabilidade ambiental e financeira, mas ainda há um longo percurso pela frente, porém o sucesso dependerá da conscientização e união dos esforços de todos os envolvidos em todas as esferas sejam elas do poder público, setor produtivo e população, uma vez que somente com a participação de todos e alinhamento dos investimentos, será possível ampliar as questões de reciclagem do EPS.

Verificou-se ainda que existe uma falta de divulgação e incentivos devido ao baixo preço pago por quilograma de EPS para o processo de reciclagem, isso representa um grande desafio no setor de reciclagem deste produto, pois existe um grande volume em contrapartida um baixo peso o que desestimula a comercialização do reaproveitamento por grande parte da sociedade. Isto demostra o quão longe estamos de reaproveitar toda a matéria para reciclagem sem a união de todos, principalmente sem a colaboração da população, já que o setor precisa que a mesma mude seus costumes de descarte do material para que níveis mais altos de reaproveitamento sejam atingidos.

A organização vem estudando e investindo no processo, fazendo o possível para melhorar os pontos abordados a cima, ainda assim o principal gargalo de tudo isso é o consumidor, dependendo dele para que o processo continue crescendo.

Segundo Almeida et al (2021), a logística reversa, preconizada pela PNRS, é uma das ações de gestão de resíduos sólidos mais desafiadoras, posto que seu sucesso depende fortemente do encadeamento de ações de todos os atores da sociedade, o que é representado no conceito de responsabilidade compartilhada, assim a adequada destinação de embalagens passa pelo estabelecimento de parcerias com poder público, cooperativas de reciclagem, concessionárias de limpeza urbana, mas acima de tudo, pela sensibilização do consumidor final no descarte desses materiais para a coleta seletiva em condições adequadas. Isso ressalta a importância da conscientização das pessoas para adoção de práticas como destinar o isopor pós-consumo para a reciclagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias de hoje, sustentabilidade passou a ser uma preocupação para qualquer empresa, processos que até então não tinham grande relevância passaram a ser notórios aos olhos da sociedade e organizações. O estudo em questão é um exemplo de estratégias de redução de impactos ambientais relacionadas a estratégias de produção, geração de engajamento e estabelecimento de metas que auxiliam o alcance de resultados ainda melhores.

O estudo através da análise de dados demostra a grande necessidade do desenvolvimento de novas práticas, processos e métodos a fim de colaborar com os esforços de redução de impactos ambientais, segundo Santos et al (2020), as projeções indicam aumento de temperatura (mínima e máxima) sobre todas as regiões do Brasil, as mudanças regionais de temperaturas ultrapassam a média global de aquecimento em cada nível abordado (1,5°C, 2°C e 4°C). As regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste apresentaram as maiores alterações quanto ao aumento de temperatura. Nessas regiões, as projeções de extremos climáticos de temperatura máxima também apresentaram as

alterações mais severas, principalmente para as regiões Norte e Nordeste e no GWL4, nível de aquecimento de maior impacto, no qual um aumento superior a 75% no número de dias quentes é verificado nessas regiões para as duas estações sazonais analisadas (verão e inverno).

No âmbito da construção civil, segundo Junior, Piovesan (apud CASSA et al., 2001), é necessária a adoção de novos materiais que sejam atraentes na sua forma de produção e utilização, que respeitem todos os aspectos técnicos e arquitetônicos demandados pelo mercado ao mesmo tempo que adotem fatores de sustentabilidade nessa cadeia, podendo, assim, contribuir para a redução da poluição ambiental e consumo energético. Unindo materiais considerados como resíduos pela indústria, agricultura ou sociedade para a criação de novos elementos construtivos, pode-se reverter o quadro negativo da poluição ambiental e usar isso em benefício do progresso e do futuro das próximas gerações, demostrando a necessidade da aplicação de novos materiais nas construções e com preocupação das mudanças climáticas que hoje resultam em um gradiente de temperatura agressivo no mundo.

Qualquer processo que envolva a proteção ambiental é visto de forma positiva, traz novos conhecimentos as empresas que os praticam, novas metas e melhorias aos seus processos e o desenvolvimento de métodos sustentáveis.

REFERÊNCIAS

[1] ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT 02: 135.07-002. Desempenho térmico de edificações Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações. Rio de Janeiro,2003 disponível em: <https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/projetos/normalizacao/Termica_parte2_SET2004.pdf> Acesso em: 10 de nov de 2022

[2] ALMEIDA, Gabriel do Vale; Barauna, Debora; Farina, Marina Zambonato; Stafford, Fernanda, IMPORTÂNCIA DA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA NO SUCESSO DE PROGRAMAS DE LOGÍSTICA REVERSA: PROPOSIÇÃO DO PROJETO PILOTO ISOPOR® AMIGO, IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto, Universidade Federal de Santa Catarina,2021

[3] BRASIL. **Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2 agosto de 2010c. Disponível em:<lei/l12305.htm.> Acesso em: 25 de out de 2022

[4] BRASIL, Simbologia de Descarte Seletivo de Embalagens é prevista em Pacto Setorial em Norma Técnica da ABNT – NBR 16182/2013, ABRE – Associação Brasileira de Embalagem, São Paulo, SP, novembro de 2011, disponível em: < https://www.abre.org.br/descarte-seletivo-para-um-futuro-sustentavel/> Acessado em: 10 de nov de 2022

[5] GARCIA, Denis Pereira de Paiva; GOULART, Pâmela Luiza Fracalossi ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DO USO DE ISOLAMENTO TÉRMICO PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO BLOCO F, ENGENHARIA MECÂNICA ,INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, CAMPUS ARACRUZ, 2022

[6] JUNIOR, William Ahlert; Piovesan, Tenile Rieger, Análise do gradiente de temperatura e das propriedades físicas de uma parede com argamassa de revestimento com a incorporação de Cinzas de Casca de Amendoim, IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto, Universidade Federal de Santa Catarina,2021.

[7] MORAIS, M. de O.;VIDIGAL, H..**O processo de logística reversa aplicado ao produto EPS** (ISOPOR). Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, *[S.l.]* , v. 10, n. 2, pág. e52910212908, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i2.12908. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12908. Acesso em: 10 nov. 2022.

[8] OLIVEIRA, Adhayl Alves; PARREIRA, Mateus Vinicius da Silva ; LIMA, Sahara Carolina Alves ; BASTOS, Charles Lourenço de ; FARIA, Rodrigo Nascimento Portilho ; AIRES, Taynara Ramos Batista.

POLIESTIRENO EXPANDIDO: VANTAGENS E DESVANTAGENS DE SUA APLICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Engenharia Civil, Centro Universitário de Anápolis, UniEVANGÉLICA – Campus Ceres, Brasil, 2018

[9] Redação Ambiente Brasil, Isopor – O Impacto no Meio Ambiente, ambiente brasil, disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/isopor/isopor_-_o_impacto_no_meio_ambiente.html#:~:text=Esta%20economia%20de%20energia%20significa,o%20efeito%20estufa%20na%20atmosfera.> Acesso em : 25 de out de 2022

[10] SANTOS, Diego Jatobá, Pedra, George Ulguim, Silva, Marcelo Guatura Barbosa, Júnior, Carlos Augusto Guimarães, Alves, Lincoln Muniz, Sampaio, Gilvan, Marengo, José Antônio, Mudanças futuras de precipitação e temperatura no Brasil a partir dos níveis de aquecimento global de 1,5ºC, 2ºC e 4ºC, a Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, são Paulo,2020.

[11] SILVA, Maria Barbosa da. **RECICLAGEM DO ISOPOR: DESTINAÇÃO, PROCESSO E BENEFÍCIOS**. CIRCULA CT, PROJETO DE EXTENSÃO DA UFRJ, rio de janeiro, 2021, disponível em:< https://www.circulact.org/post/reciclagem-do-isopor-destina%C3%A7%C3%A3o-processo-e-benef%C3%ADcios> Acesso em: 22 de out de 2022**.**

Capítulo 24

Layout de otimização de almoxarifado hospitalar e aplicações de identificação de insumos por QR Code

João Gabriel de Souza Pessoa
Livia da Silva Oliveira
João Felipe de Souza Pessoa

Resumo: O layout é um projeto que otimiza toda uma cadeia de processo, da chegada à saída de um produto em uma empresa. A gestão pouco eficiente ou ineficaz dos recursos acarreta em vários problemas para todo o processo, falta de espaço e constantes atrasos são alguns deles, principalmente no recebimento, armazenagem e expedição dos materiais para os setores do hospital, para eliminar os gargalos, desperdícios e melhorar o controle do estoque foram propostas melhorias no layout do almoxarifado e aplicação de sistema de identificação QR Code afim de otimizar todos os processos que reduz os desperdícios de materiais, melhoras o tempo necessário para entrada e expedição, além de otimizar toda a área de armazenagem no estoque, que tornará todas as atividades processos do almoxarifado mais eficientes.

Palavras-chave: Layout; QRCode; otimização.

1. INTRODUÇÃO

O termo “Projeto de Fábrica” se refere ao projeto das instalações fabris, levando em conta aspectos de aquisição de capital, projeto do produto, tamanho da planta, localização da fábrica e layout, cada um dos aspectos tem função essencial para o funcionamento do processo como um todo. Segundo Caldas *et al*., (2019) o estudo do layout, ou arranjo físico, pode levar à melhoria da eficiência produtiva, influenciando diretamente na organização dos setores produtivos e na utilização eficaz do ambiente, neste aspecto nos aprofundaremos durante a dissertação seguir, ao demonstrar a transição de um layout ineficaz para um totalmente otimizado.

Layouts mal otimizados tornam o processo lento, prejudicando a eficiência do atendimento e no pior dos casos o obrigando a parar por falta de algum produto em estoque, aumentando o desperdício de material por erros de cálculo de demanda ou falta de informação sobre o estoque disponível, tais situações são eliminadas ou reduzidas com uma gestão capacitada de controle de estoques. A seguir abordaremos aplicações de otimizações efetivas para layouts.

Desta forma, o presente trabalho propõe a aplicação de estantes de aço industrial aliada com o sistema de identificação e endereçamento QR Code que Segundo Luciano *et al*., (2019), pode-se definir como um símbolo, um código matriz que armazena dados tanto horizontal quanto verticalmente, o que possibilita o armazenamento de um maior número de informações, quando comparados aos códigos de barras tradicionais.

Resultando no melhor aproveitamento das áreas do almoxarifado, o que possibilita uma série de vantagens como eliminação de desperdícios, melhor organização, padronização, controle dos estoques, planejamento das compras futuras, e realização de levantamento mais precisos de consumo, assim como também melhorias de segurança para todos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Em um hospital grande da rede pública estadual, com capacidade de atender grandes demandas nas mais diversas áreas hospitalares, no almoxarifado são armazenados quase em sua totalidade os produtos e materiais utilizados por todas as áreas hospitalares, para atender aos mais diversos objetivos, foram levantadas informações sobre área, tamanho das prateleiras e volume dos produtos. Após estudo da estrutura existente, foi possível a elaboração de um layout mais eficiente que o atual, atendendo todas normas e regulamentações necessárias. Propõe-se a instalação de estantes de aço e implantação do sistema QR Code, buscando otimizar o layout para o melhor aproveitamento do espaço disponível e organização dos insumos, a fim de evitar desperdícios e agilizar as entradas e saídas dos produtos no almoxarifado, com isso novos equipamentos serão inseridos como empilhadeiras, e EPIs, treinamentos deveram ser aplicados para todos os colaboradores para garantir o manuseio dos equipamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Campanholo (2022), antigamente ao falar de almoxarifado era comum a ideia de depósito, um local inadequado, onde os materiais eram acumulados de qualquer forma, nos dias atuais o almoxarifado é uma das áreas mais importantes de uma organização, pois é nele que ficam os materiais que são essenciais para o seu

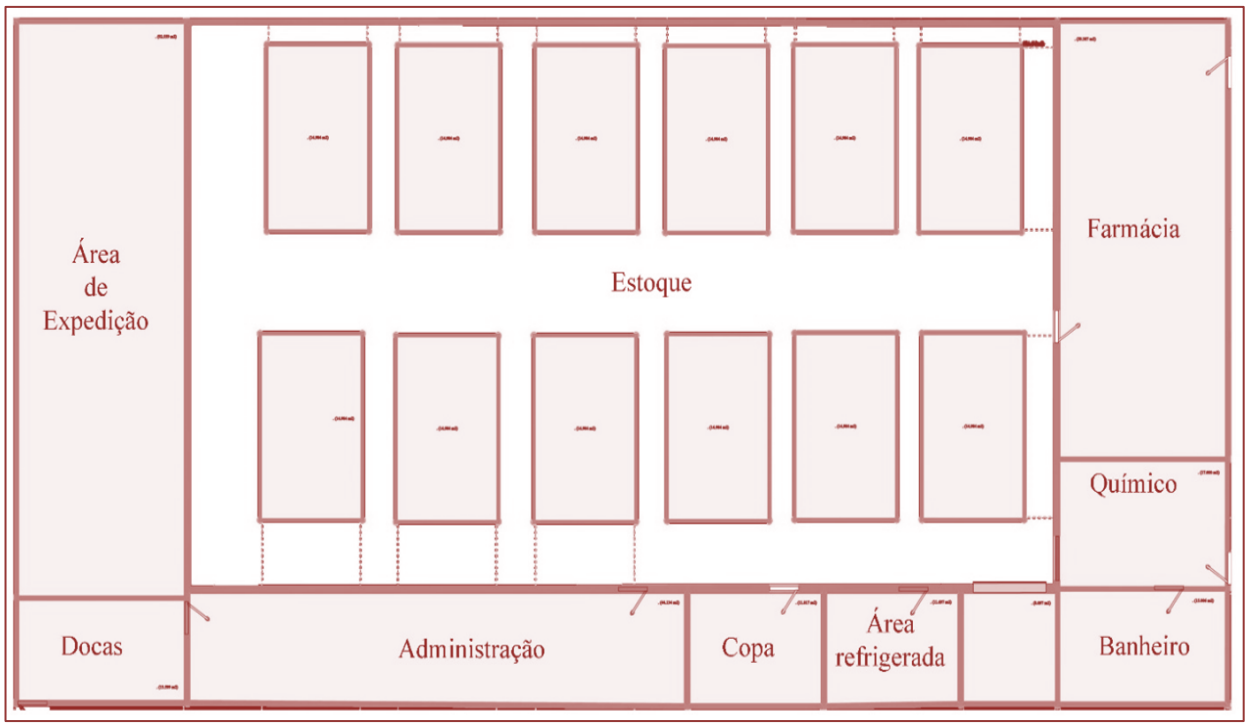
funcionamento, de acordo com os dados observados foi possível a proposta de otimização do layout, mudanças na organização do armazenamento e sistema de gestão, possibilidades de menor tempo na logística da entrada e saídas dos produtos.

3.1. IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS DO CENÁRIO ATUAL

Ao longo dos anos as instalações cresceram, novos setores foram abertos o atendimento foi expandido para uma maior capacidade diária, porém o salão do almoxarifado manteve as dimensões, sem acompanhar o devido processo de progresso dos demais setores, sem a devida estrutura para a armazenagem o resultado foi, como esperado de qualquer processo que não zele pela organização, o acúmulo de material de forma desorganizada.

De forma "arcaica" o layout atual conta apenas com 1 nível de armazenagem, todo o material é posto em cima de 72 unidades de paletes dispostos em duas colunas paralelas, cada coluna com seis blocos de seis unidade de paletes (Figura 1), o qual é mal otimizado e pouco efetivo.

Figura 1. Layout atual



Fonte: Autores (2022)

Segundo Gomes *et al*. (2018), em um ambiente onde os materiais são movimentados constantemente, é propício que os materiais fiquem fora de ordem ou até mesmo em locais de difícil acesso, dificultando as coletas diárias, levando a área de estoque a ter o armazenamento sempre acima da capacidade e a falta de espaço para novos estoques e organização, Santos (2020), afirma o layout mal otimizado acarreta um mal armazenamento dos materiais e uma difícil movimentação do mesmo e por fim sendo

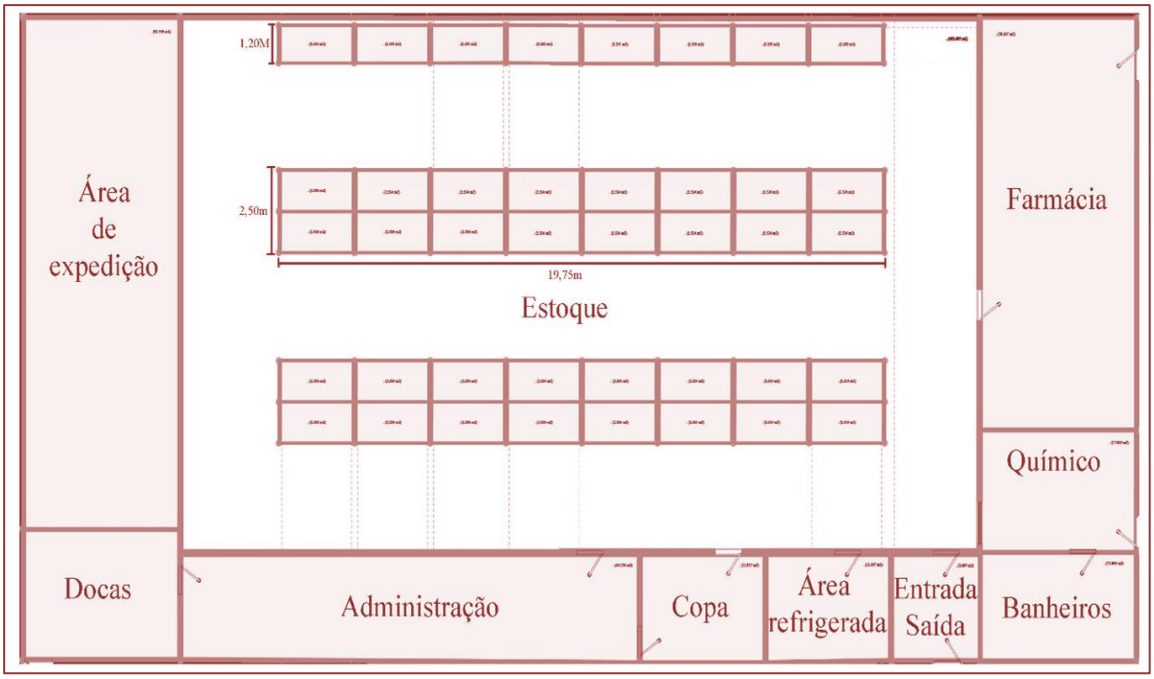
necessário ser armazenado em local indevido por falta de localizações disponíveis para serem armazenado os materiais, apesar de existir um sistema para controle de estoque e gestão de material ele se mostra ultrapassado e pouco eficaz, tornando estes processos lentos e atrasando o resto da cadeia. Quando comparado outros sistemas de gerenciamento disponíveis no mercado fica evidente o descaso e o quase abandono com a área e procedimentos básicos que são adotados no setor, problemas como paletes foras das delimitações no piso, que prejudicam a movimentação e organização, riscos aos operadores com movimentos desnecessários no estoque, produtos que se perdem por conta do prazo de validade ou por falta do controle efetivo do estoque e do layout mal otimizado. Maia (2018), diz que um bom layout aumentar a capacidade de armazenamento, eliminar os cruzamentos de fluxos no espaço, diminuir a taxa de desperdícios do setor, bem como auxiliar na melhor operacionalidade do setor.

Portanto se o arranjo físico e layout estiver errado, pode levar a padrões de fluxo muito longos e confusos, aumentam os desperdícios, longos tempos de processo, má otimização dos processos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos, Ana *et al.* (2021), diz que um arranjo correto, adequado para as empresas, influencia em um bom desenvolvimento de seus funcionários, tempo ganho nos processos, minimizar custos de transportes, processamentos de materiais e demais benefícios de um modelo de arranjo físico adequado e conforme a realidade da empresa.

3.2. MELHORIAS PARA OTIMIZAÇÃO DO ALMOXARIFADO.

Segundo Lopes, 2019 (apud SOUZA, 2013) a logística hospitalar, assim como a indústria com um todo, tem por finalidade gerenciar estrategicamente o plano de aquisições, movimentações e armazenamento de materiais, fazendo com que a organização sempre tenha suprimentos para se manter em atividade, Luciano *et al*., (op. Cit.), diz que o layout juntamente a uma estrutura de armazenamento de estoque ideais podem auxiliar as empresas na redução de custos, desperdícios e movimentações desnecessárias de seus materiais. Tendo em vista as necessidades do almoxarifado, como espaço para armazenagem, otimização do layout deste as docas de recebimento aos estoques e organização do sistema para controle de estoque, serão implantadas as seguintes melhorias: estantes de aço com 2 níveis de altura, o primeiro nivelado ao piso o segundo à 1,90 metros do chão, com 19,75 metros de comprimento sem túnel de passagem para empilhadeira, 2,50 metros de largura para cada modulo padrão, 1,20 metros para cada meio modulo, atendendo a norma da ABNT NBR 15524/2 que diz que as folgas entre as cargas ou entre paletes devem ter maior valor que 100 mm, assim divididos em operação bi frontal e mono frontal com 3 metros de largura de corredor livre, espaço mínimo recomendado para o trabalho da empilhadeira, equipamento que deve ser incluído, em seu nível inferior ficarão os paletes mais pesados com produtos líquidos como soro fisiológico, produtos composto por vidro e luvas cirúrgicas, no nível superior os paletes de menos peso, como algodão, aventais, frascos, e seringas (ver Figura 2).

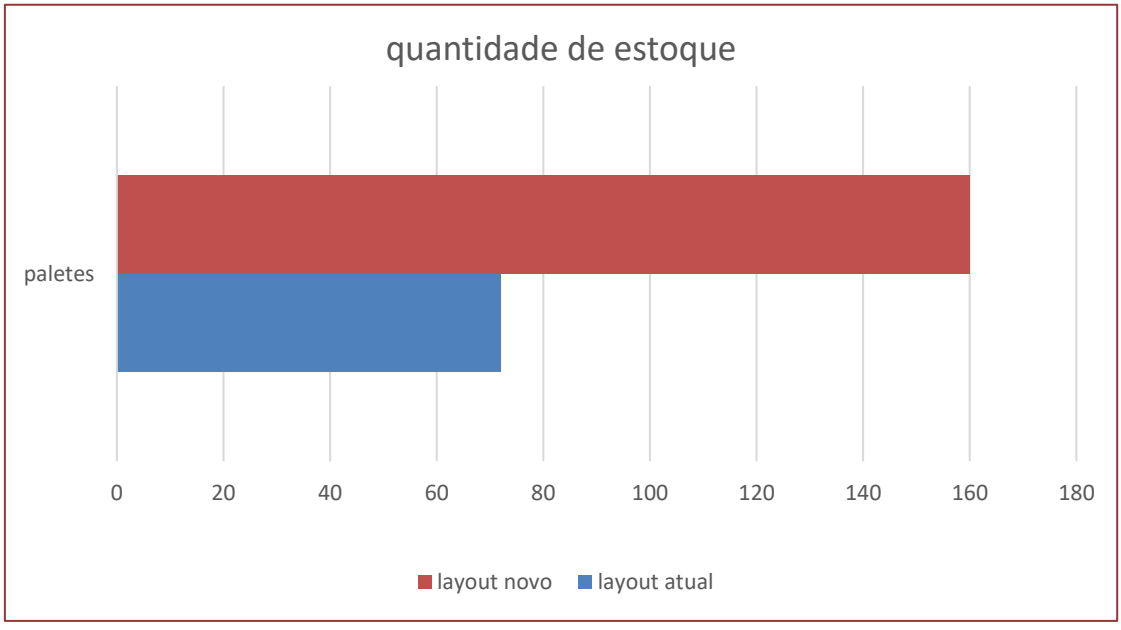
Figura 2. Layout proposto



Fonte: Autores (2022)

Por fim, serão adicionados 88 paletes em relação ao layout atual, o que equivale a aproximadamente 122,23% de ganhos para capacidade de estoque, o resultado imediato, além da expansão de armazenamento, é o melhor controle de todo o material e a extinção de desperdícios e extravios (ver Figura 3).

Figura 3. Ganhos de armazenagem



Fonte: Autores (2022)

Também será introduzido o sistema QR Code para identificação e controle do estoque, que consiste em identificar os paletes que entram no almoxarifado com o código que será gerado pelo sistema, em seguida impresso e fixado nos paletes e nas estantes onde se localizam, neles constaram informações importantes como quantidade, lote, data de validade, data de fabricação, número de código de barras e data de entrada no almoxarifado, podendo ser escanceando com o smartphone coorporativo como diz Paz *et al*. (2022), O uso de smartphones faz com que o acesso a essas informações seja simples e ágil, diminuindo a utilização de papel, espaços para armazenagem de manuais e fazendo o agrupamento de informações do equipamento em um só local. Interligado com o sistema de computadores do almoxarifado, o sistema QR Code contribuirá para a mais atual e eficiente sistema de gestão de estoque, contribuindo na agilidade de toda a cadeia e na redução de movimentações desnecessárias

Levando em consideração a transição de um sistema para outro os colaboradores deverão receber treinamento adequado para o uso correto e efetivo de todas as ferramentas implantadas, para o uso de equipamentos de segurança, e novas regras que acompanha a implantação de todo o sistema afim de garantir um ambiente seguro a todos.

3.3. OTIMIZAÇÃO DO NOVO LAYOUT

Segundo Souza (2022), o almoxarifado é um galpão para armazenamento de matérias que visam suprir as necessidades de uma organização, para que esta se mantenha em equilíbrio e atenda de forma eficiente às necessidades da empresa, o layout afeta a capacidade de instalação e a produtividade, gerando ganhos positivos através da racionalização do fluxo, pessoas e informações.

Com a implantação de um layout eficiente é possível otimizar a armazenagem dos materiais no almoxarifado e toda a organização do salão, junto ao sistema de identificação por QR Code que Segundo Cândido *et al*., (2019) os QR Codes são capazes de armazenar uma quantidade significativa de caracteres numéricos e é um meio para transmitir rapidamente informações a dispositivos móveis, assim reduzindo o tempo necessário para entrada e saídas dos produtos, facilita a identificação dos paletes fornecendo dados como qual produto está no palete, quantidade, lote, data de validade, data de fabricação, código de barras e data de entrada no almoxarifado, todos estes dados apenas escaneando com um smartphone, facilitando a visualização das informações de forma rápida e prática, evitando movimentos desnecessários dos materiais que consequentemente evita desperdícios de tempo e mão de obra, facilita a comunicação entre as pessoas envolvidas no processo já que a grande maioria das informações já se encontram de forma fácil e simplificada, diminui consideravelmente tempos de ciclo, favorece a circulação de pessoas e materiais evitando obstruções de corredores e acessos, assegura fácil acesso da manutenção, garante fácil acesso visual dos processos mantendo corredores livres.

Silva, *et al*. (2019), afirma que é possível angariar melhorias relacionadas ao processo apenas com a aplicação de um layout que melhor se adeque a realidade da empresa, em espaço e recursos disponíveis, sabendo exatamente com quais desvantagens a organização pode trabalhar e quais vantagens podem ser mais benéficas ao conjunto como um todo. Um layout bem planejado reduz riscos de acidentes e diminui a fadiga dos operadores como diz Coutinho *et al*. (2022), rearranjo do layout tem como intuito de diminuir as movimentações, aumentar os níveis de produção e facilitar o trabalho dos colaboradores, evitando possíveis acidentes com ele.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reorganização do layout no setor do almoxarifado do hospital se faz necessária por diversos problemas recorrentes. Observou-se diversas incoerências no setor em questão relativas ao layout, pois os itens não são estocados observando regras básicas de armazenamento, a desorganização do layout gera problemas de falta de espaço para estoques e tempo para localização dos produtos, assim como tempo necessário para recebimento dos produtos por conta do sistema atual sem lento, e para expedição dos materiais enfrentam constantes atrasos, O layout otimizado, em teoria, mostrou-se efetivo, aliado a aplicação do QR Code, entradas e saídas de todos os produtos ficarão mais rápidas e eficientes, trazendo ao almoxarifado benefícios e vantagens com poucos pontos negativos, apesar dos custos de implantação das estantes de aço, sistema para identificação, adequação da estrutura para recebe o novo layout e custos com treinamento, ainda se mantem vantajoso visto que a eliminação de desperdícios e redução do tempo de muitos processos é de maior importância, e com o tempo os resultados mostrarão retorno do investimento.

Portanto aconselha-se a utilização deste trabalho como base para estudos futuros no hospital e em outros contextos hospitalares para orientar melhorias no acondicionamento dos produtos e para melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

[1] ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS, ABNT NBR 15524 – 2, sistema de armazenagem parte 2, diretrizes para uso de estruturas porta-paletes seletivos, rio de janeiro, 2007 disponivel em: **https://pdfcoffee.com/qdownload/nbr-15524-2-de-102007-sistema-de-armazenagem-parte-2-diretrizes-para-o-uso-de-estruturas-tipo-porta-paletes-seletivos-pdf-free.html** acesso em 12/11/2022 as 19:28

[2] Ana, Marcio de Freitas Santa, Ana, Roseli da Conceição Silva de Freitas Santa, **Arranjo fisico de armazenagem de equipamentos de segurança de gases tóxicos,** Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro, Centros Federais de Educação Tecnológica, Universidade Estácio de Sá -UNESA, 2021

[3] Caldas, Manuely Alves Dantas, Costa, Ruth Soares, Fonseca, Adriane Araújo, Pereira, Ariadny de Sousa, Assunção, Marcus Vinicius Dantas, **intervenção no almoxarifado de uma autarquia federal: do projeto à redefinição do layout,** Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte, 2019.

[4] Campanholo, Tiago, **propostas de melhorias em um almoxarifado do setor público: um estudo de caso em uma instituição de ensino superior**, universidade federal da fronteira sul campus chapecó, 2022

[5] Cândido, Thiago Orélio, ALMEIDA, Crislene Barbosa, **indústria 4.0 em usina sucroalcooleira,** União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO, 2019

[6] Coutinho, Lucas, Neto, Joel Soares Costa, Bonini, Luci Mendes de Melo, Nunes, Samuel Fernandes, **rearranjo do layout como proposta de melhoria na produtividade através do slp em uma metalúrgica de portas,** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE

[7] Gomes, Júnior Cássio Cota, Barcelos, Bráulio Frances, **proposta de melhoria no layout de um almoxarifado utilizando a ferramenta 5w2h,** Faculdade Doctum de João Monlevade, 2018

[8] Lopes, Jeniffer Naiara de Lima**, implantação do programa 5s nos itens da engenharia clínica no almoxarifado do hospital universitário de dourados-MS,** universidade federal da grandes dourados, 2019

[9] Luciano, Érik Leonel, Santos, Almeida, Jennifer Marcela dos Santos, Okano, Marcelo Tsuguio, Ribeiro, Rosinei Batista, Santana, Wagner Augusto Lemos, **Análise do Layout e Estrutura de**

Armazenamento do Estoque de Chapas de Aço em uma Indústria do Setor Automotivo, XV simpósio dos programas de mestrado profissional, 2019

[10] Maia, Renan Reryson Barbosa, **reformulação do layout do almoxarifado de tintas e químicos em uma multinacional produtora de artigos esportivos,** Universidade Federal da Paraíba, 2018

[11] Paz, Telles Cristian Mendes, Barbosa, Leandro César Mol, Diniz, Maurício Sá Santos, Pereira, Natalia Fernanda Santos, **Desenvolvimento de um sistema por meio da ferramenta QR code para auxiliar a manutenção de equipamentos**, Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil, 2022

[12] Santos, Flavio Ferreira, **a importância do layout do espaço adequado para uma gestão e armazenagem eficiente**, Faculdade de Tecnologia de Americana "Ministro Ralph Biasi", 2020

[13] Silva, Marjorie Marcondes de Matos, Teixeira, Thaíse Serafim, **análise e aplicação do layout na redução de desperdícios**, Universidade de Taubaté, 2019

[14] Souza, Tiago Pereira, **gestão de almoxarifado dentro de um órgão público: um estudo no almoxarifado da prefeitura municipal de iguatama -mg,** fundação educacional vale são francisco – fevasf, 2022

Capítulo 25

Análise de melhoria para solução do problema na cavidade do forno micro-ondas para prevenção de vazamento de radiação

José Marcos de Moraes Bezerra Filho
Livia da Silva Oliveira
Mauro Cezar Aparício de Souza

Resumo: O forno de micro-ondas é um importante equipamento, servindo para a utilização domiciliar, bem como também para o uso industrial em processos produtivos em grande escala. O objetivo desse artigo é analisar as falhas de qualidade na cavidade do forno no início do processo de montagem para evitar o vazamento das micro-ondas no teste específico, e diminuir o retrabalho. Para o desenvolvimento desse artigo, foi necessária uma breve pesquisa de campo para entender o fato de estar ocorrendo alguns atrasos na entrega de metas produtivas numa linha de montagem de forno de micro-ondas em uma fábrica de eletrodomésticos situada na cidade de Manaus. Em dois meses, através de uma verificação periódica, foi constatada a necessidade de ser aplicada uma melhoria para evitar o problema de vazamento de radiação de micro-ondas, visto o impacto negativo que causava na qualidade e na produtividade do processo. Apresentou-se então, como sugestão de pesquisa nos resultados, relatório de ações para o planejamento contínuo de melhorias foi uma sugestão apresentada na fase final da pesquisa, tendo como objetivo apresentar um conjunto de ações específicas de melhorias para cada aspecto de falha-solução identificado na análise da matriz 5W2H. Dessa forma, concluiu-se que a solução com a troca de embalagens da cavidade danificada ajustou o vazamento de radiação, melhorando o processo de funcionamento e aumentando o desempenho do micro-ondas.

Palavras-chave: Análise de melhoria; forno micro-ondas; radiação.

1. INTRODUÇÃO

Originalmente, a descoberta de que se poderia cozinhar alimentos através de micro-ondas, data do ano de 1945 por Percy Spencer, quando no mesmo ano, foi patenteada pela empresa Raytheon. Mas somente em 1947, o primeiro forno de micro-ondas comercial foi fabricado. Possuía cerca de 1,70 de altura e seu peso eram de totais 340 kg (NOVO *et al*., 2016).

O forno de micro-ondas veio para facilitar a vida do consumidor de modo eficaz e rápido. Uma carne congelada por exemplo: o processo de descongelamento sem a ação das micro-ondas varia em torno de 4 ou 5 horas, dependendo do estado de congelamento. Com a ação das micro-ondas, o tempo de descongelamento é reduzido de forma drástica, ou seja, o que antes durava quase 5 horas, passou a durar cerca de 10 minutos.

Apesar de seus benefícios serem de fato, comprovados há décadas, existem pontos importantes de seu funcionamento que necessitam de atenção e cuidados. Um desses pontos é a radiação emitida através das micro-ondas. Embora exista um mito de que a radiação causa câncer, não passa de uma lenda urbana.

A radiação que o forno libera em seu interior é de baixa frequência (varia de 103 a 104 Mhz), logo, é totalmente inofensivo ao ser humano. Entretanto, sua radiação colocada numa frequência fora do permitido e por sua vez, entrando em contato com o ser humano, pode sim causar efeitos colaterais. Com relação ao contato da radiação dos equipamentos com os seres humanos, dentro de uma perspectiva da gestão da qualidade, Sousa e Mota (2022) observam que o controle de qualidade é uma sistemática fundamental para regular tecnicamente a operacionalização e a gestão de qualquer equipamento em contato com um ser humano.

Falhas de qualidade comumente são causadas externamente, fora do processo produtivo, o que justifica o desenvolvimento do presente artigo. Sabe-se que a qualidade no meio produtivo, tanto do operacional como na entrega do produto, é essencial para a satisfação do cliente final. Nesse contexto, para se obter a qualidade exigida, Voitekowski (2018, p. 17, apud PONTES, 2013) diz que “uma das formas utilizadas é através de um processo produtivo que seja capaz de possuir confiabilidade em suas operações de maneira que minimize o número de falhas ao produto garantindo assim a qualidade desejada pelo cliente”. Voltando-se para a área de fabricação, há testes específicos capazes de identificar o vazamento dessa radiação no processo de montagem e determinar uma forma de conter o problema.

O objetivo desse artigo é analisar as falhas de qualidade na cavidade do forno no início do processo de montagem para evitar o vazamento das micro-ondas no teste específico, e diminuir o retrabalho. Com apoio de alguns colaboradores, e com a técnica do Brainstorming, poderemos viabilizar a melhor solução para o problema em questão. Ademais, buscou-se verificar se há falhas antes de colocar a peça no processo, e ao encontrá-las, analisar através dos *5 Porquês (5W2H)*, a causa do problema e solucioná-lo para diminuir a incidência de vazamento nos testes, evitar o retrabalho e após isto, analisar a alteração ocorrida no processo antes da melhoria ser aplicada e após a aplicação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desse artigo, foi necessária uma breve pesquisa de campo para entender o fato de estar ocorrendo alguns atrasos na entrega de metas produtivas numa linha de montagem de forno de micro-ondas em uma fábrica de eletrodomésticos situada na cidade de Manaus. A fábrica já é atuante na cidade há 30 anos e é referência na fabricação de seus produtos no Brasil e no exterior.

Esse artigo foi desenvolvido em uma empresa do Polo Industrial de Manaus (PIM), utilizando métodos de abordagem empíricos, dados que foram obtidos através de análises realizadas na linha de montagem de forno de micro-ondas, e em contato com os profissionais respaldados pelo teste. Menezes (2019) define que o estudo de caso é um tipo de pesquisa que tem como característica uma análise direcionada para um determinado objeto de pesquisa, tendo como finalidade realizar um estudo *in loco*, ou seja, o pesquisador analisa o fenômeno diretamente no local.

Através de uma conversa com a equipe de qualidade, utilizando as técnicas do Brainstorming e os 5 Porquês, poderemos encontrar o que têm causado o problema e pensar na melhor solução para resolvê-lo.

Para Corrêa *et. al* (2021), o brainstorming é uma ferramenta associada à criatividade e utilizada, geralmente, na fase de planejamento de um projeto, na busca de soluções para um determinado problema. Já para Petenate (2018), o brainstorming é uma importante ferramenta de apoio para um planejamento estratégico de qualidade, fundamental para municiar a tomada de decisão.

Os 5 Porquês (5W2H) é uma ferramenta utilizada no formato de 5 perguntas para se chegar à raiz de um problema. Como explica Oliveira (2018), os 5 Porquês "É uma ferramenta simples de resolução de problemas que foi desenvolvida por Taiichi Ono, pai do Sistema de Produção Toyota e consiste em formular a pergunta "Por quê" cinco vezes para compreender o que aconteceu (a causa-raiz)". De acordo com Juran (2015), o 5W2H é uma ferramenta de qualidade que apresenta um checklist administrativo das atividades de forma clara e com eficiência, de modo que a sua função principal é definir um plano de ação com as suas respectivas tarefas.

Em uma breve reunião, foi sugerido que deveria ser feita a troca da embalagem por uma com resistência maior de armazenamento, que não comprometesse a qualidade da cavidade, que seria uma embalagem de duas faces. Esta embalagem, por ser de durabilidade e resistência superior, resolveria o problema da abertura defeituosa na cavidade. Também sobre a forma de empilhamento, sugerimos que fosse executada de forma coerente ao produto, para que não interferisse erroneamente no processo.

Assim que foi visto que já não havia mais o defeito na cavidade, ela era imediatamente colocada na linha de processo para a devida montagem. Ao chegar na base de teste de vazamento, o colaborador responsável confirmou que a melhoria feita na embalagem, resultou na perfeita qualidade do material e que seu funcionamento foi devidamente atestado como positivo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em dois meses, através de uma verificação periódica, foi constatada a necessidade de ser aplicada uma melhoria para evitar o problema de vazamento de radiação de micro-ondas, visto o impacto negativo que causava na qualidade e na produtividade do processo. Com a análise da equipe de qualidade e dos colaboradores, usando o *Brainstorming* e os *5 Porquês*, verificou-se que as cavidades que eram entregues no início do processo, eram postas por um carrinho dividido em 3 andares na horizontal, cada um contendo 10 cavidades.

As cavidades que estavam em perfeito estado, eram colocadas na linha para seguir o processo de montagem, por outro lado, as cavidades em que eram encontradas alguma anormalidade, eram separadas para avaliação técnica e assim, poder seguir o curso normal de processo.

3.1. ANÁLISE DO IMPACTO DAS FALHAS NO PROCESSO

Foi constatado que a linha de montagem já havia identificado o problema de vazamento no teste, e que este estava gerando perdas na meta produtiva. A falha identificada era de uma abertura no canto superior interno da cavidade, onde a porta era encaixada.

Esse problema estava causando uma parada na linha (ou um gargalo), de aproximadamente 5 ou 7 minutos. Pois o produto precisava ser avaliado e retirado da linha de produção. Sobre gargalo, Motta *et. al* (2015) afirma que é "o que limita os ganhos de uma empresa, a busca por uma restrição dentro de uma planta produtiva e de um recurso que possua a menor capacidade de produção".

Para solucionar este problema, buscou-se então saber a origem do defeito, pois o problema na cavidade não surgia quando era entregue na linha e sim, na forma que era armazenado antes de ser colocado no carrinho.

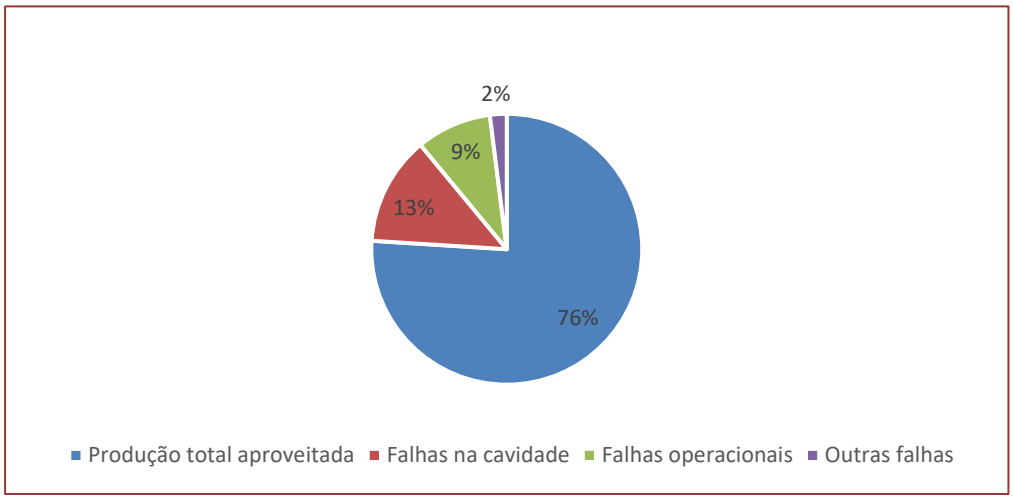
Descobrimos que o problema na cavidade era causado por dois fatores: a embalagem onde a cavidade era armazenada e a forma como era empilhada prejudicava a estrutura da caixa, logo, causava dano ao produto.

Por hora, eram produzidos de 140 a 145 fornos de micro-ondas ao todo, o que em 8 horas de trabalho resultavam perto de 1120 fornos produzidos. Não só o problema na cavidade, mas também o absenteísmo, problemas operacionais, entre outros fatores, geravam retrabalho e atraso na entrega e isso impactava negativamente na produção.

Ainda assim, o defeito na cavidade era o que causava maior problema no processo de montagem.

Na Figura 1 podemos ver o impacto que essa falha gerava, comparada a outras falhas durante o processo:

Figura 1. Impacto das falhas no processo



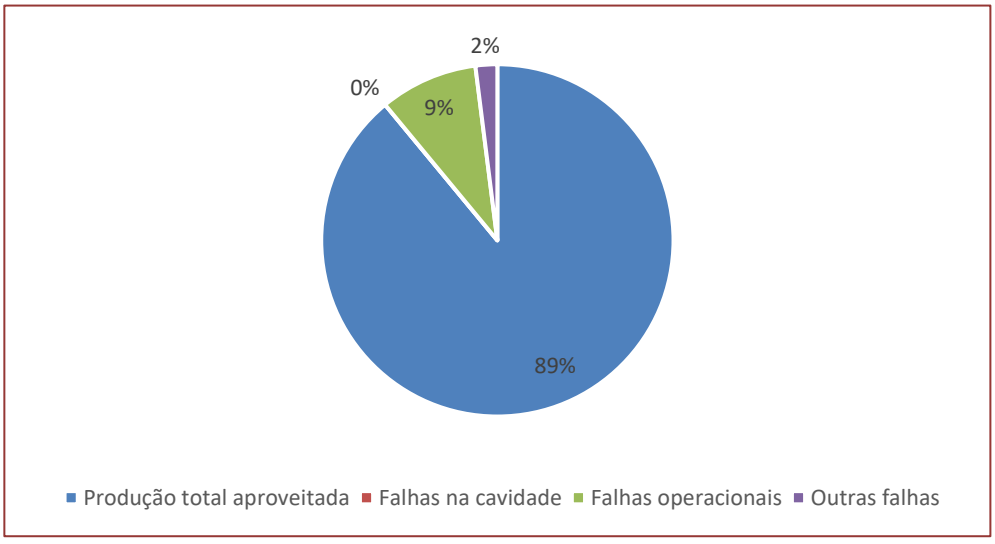
Fonte: Autores (2022)

Podemos analisar que de 100% da produção por hora; 76% eram aproveitados. Cerca de 13% eram reprovados por problema na cavidade; 9% dos fornos "caíam" por erros de operadores e os outros 2% eram por conta do absenteísmo, que geravam movimentação de operadores fixos para postos diferentes, por conta disso aconteciam contratempos e logo, atrasava a produção.

Desse modo, pode-se afirmar que o impacto nas falhas do processo implica diretamente no rendimento da produção, tendo a cavidade como um objeto de falha central que influencia a capacidade produtiva, conforme apresentado no gráfico acima.

Foi feita uma análise no processo de 2 meses, em um mês foi visto o que está apresentado no gráfico da Figura 2. Após, executada a melhoria na embalagem, foi vista a seguinte situação:

Figura 2. Resultados após a implementação das melhorias

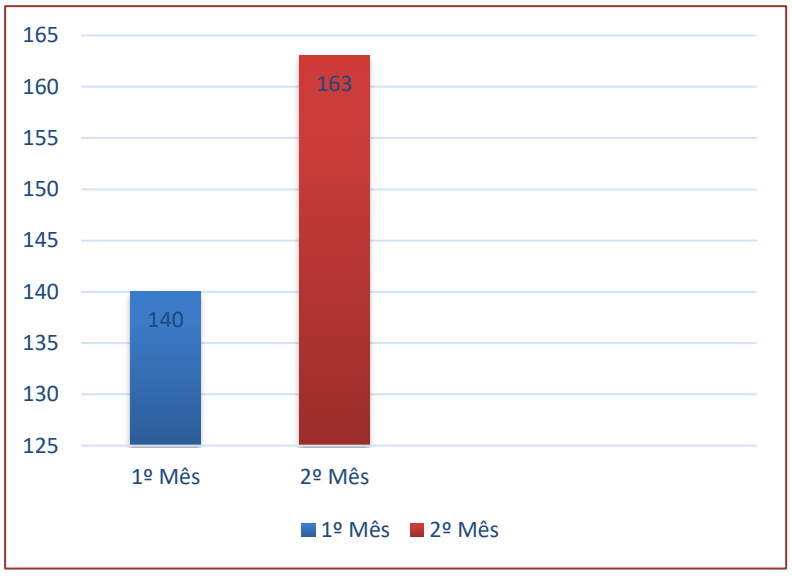


Fonte: Autores (2022)

Podemos ver que, logo após efetuada a melhoria na embalagem da cavidade, houve uma redução significativa quanto a perca de produção. A determinada falha foi reduzida a 0%, o que possibilitou uma entrega mais proveitosa durante o processo. Logo, pode-se inferir que o aproveitamento da produção foi otimizado com a melhoria na embalagem, o que proporcionou um aumento considerável no processo produtivo.

Já na Figura *3*, verificamos o que melhorou na produção após a troca de embalagem da cavidade:

Figura 3. Resultado da troca de embalagens



Fonte: Autores (2022)

Observa-se que no primeiro mês, antes de fazer a troca de embalagem, a produção fechava em 140-145 produtos por hora. Após a troca, já no segundo mês, houve um aumento na produção de cerca de 15%. Passamos a entregar perto de 163 produtos por hora, que ao final do período laboral nos dava um resultado satisfatório de quase 1305 produtos entregues.

Mesmo sabendo que há outras áreas a serem melhoradas, a parte mais crítica do processo que é a área de testes (onde normalmente as falhas são mais detectáveis), com o que foi apresentado no gráfico anterior, é nítido ver que passamos a aprovar mais produtos e com isso podemos ver o resultado promissor da troca da embalagem da cavidade.

3.2. ANÁLISE DA PROPOSTA DE MELHORIA

A experiência com as técnicas utilizadas, o Brainstorming e os 5 Porquês, foram essenciais para a resolução do caso. Podemos ver a seguir no quadro abaixo, onde mostra-se exatamente como foi definido o esquema para se achar a raiz do problema (Quadro 1):

Quadro 1. Matriz 5W2H

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA: DEFEITO NA CAVIDADE CAUSANDO VAZAMENTO DE RADIAÇÃO							
CAUSA	**1º Porquê**	**2º Porquê**	**3º Porquê**	**4º Porquê**	**5º Porquê**	**MELHORIA**	**PRAZO**
Vazamento de radiação de micro-ondas	Foi detectada a falha no teste de vazamento	Abertura defeituosa no canto superior da cavidade	Erro operacional ao entregar o material	Empilhamento e material de armazenamento impróprio	A embalagem da cavidade é muito frágil	Fazer a troca da embalagem por um material mais resistente	15 dias

Fonte: Autores (2022)

A partir dessa premissa, com a ajuda de uma equipe, pudemos discutir a melhor solução e conseguimos executar tudo de forma correta para que houvesse a resolução do problema e adquirirmos um saldo produtivo melhor. Com base na matriz 5W2H, foi projetado um plano de melhoria contínua em um relatório de ações que objetivou apresentar um conjunto de aplicações em cada fase da matriz. No entanto, o estudo em si não aplicou o planejamento, somente apresentou como sugestão.

Quadro 2. Plano de relatório de ações para melhoria contínua de qualidade

PLANO DE RELATÓRIO DE AÇÕES PARA MELHORIA CONTÍNUA DE QUALIDADE					
AÇÃO A	**AÇÃO B**	**AÇÃO C**	**AÇÃO D**	**AÇÃO E**	**OBSERVAÇÕES TÉCNICAS**
Manter o estoque de peças de reposição Avaliação periódica de manutenção	Realização de testes (mensal)	Programar a troca de equipamentos de acordo com o tempo de uso do material	Otimizar o planejamento de qualidade	Adequação dos espaços de alocação e armazenamento dos equipamentos	- Investimento planificado de manutenção preventiva - Aplicação de ferramentas de qualidade, exemplo: 5S, Ciclo PDCA e Matriz GUT - Investimento na equipe técnica de gestão da qualidade

Fonte: Autores (2022)

O Quadro 2 apresenta cinco (05) ações voltadas para um plano de relatório de melhoria contínua de qualidade, com o objetivo de propor sugestões para a melhoria na gestão da qualidade em um planejamento estratégico maior com base nos resultados observados no estudo de caso. A ação A está direcionada para a *causa* do problema nos vazamentos dos micro-ondas, podendo ser retificado com uma avaliação periódica dos equipamentos e a revisão das peças de reposição. A ação B trata da necessidade de realizar testes periódicos nos equipamentos, a fim de evitar falhas durante as programações de trabalho. A ação C sugere uma programação de controle de obsolescência dos micro-ondas a partir do controle temporal de usabilidade. A ação D aponta a relevância de otimizar o planejamento de qualidade. A ação E diz respeito a melhoria na armazenagem e acondicionamento dos equipamentos

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ocorrer outras falhas, o interessante sempre é procurar o melhor caminho para se obter um processo produtivo de qualidade, onde a confiabilidade possa ser transmitida de forma coerente com o que a empresa estipula, e sua transparência seja de um padrão claro e aceitável para associados e clientes.

O empresário Philip Crosby (1928-2001) criou os termos “Fazer certo na primeira vez” e “Zero defeito”, grande mestre na gestão da qualidade que, seus conceitos até hoje são muito bem difundidos entre as grandes empresas mundo a fora. Se trata de uma lição trabalhada para evitar o retrabalho, atrasos e demais contratempos que a linha produtiva possa sofrer, independente do motivo.

Como dito anteriormente, ocorrem outras falhas, algumas não cabem ao operacional da linha, como fatores externos inerentes a produção em si. Dessa forma, foi possível identificar o nº de falhas durante o processo a partir da realização das análises com o 5W2H, de modo que a ferramenta permitiu apresentar um panorama de ações com base no rol de falhas identificadas na fase inicial do estudo.

Observou-se que as cavidades apresentavam um nível de vazamento de radiação que afetava o seu pleno funcionamento, o que a partir do dimensionamento da análise foi apresentado um panorama de ações com base em um planejamento a longo prazo. Esse tipo de tratativa de pesquisa reitera a necessidade de aplicabilidade de ferramentas de qualidade na avaliação e no monitoramento de problemas e falhas em processos dessa natureza, como no caso dos micro-ondas. O relatório de ações para o planejamento contínuo de melhorias foi uma sugestão apresentada na fase final da pesquisa, tendo como objetivo apresentar um conjunto de ações específicas de melhorias para cada aspecto de falha-solução identificado na análise da matriz 5W2H.

Dessa forma, concluiu-se que a solução com a troca de embalagens da cavidade danificada ajustou o vazamento de radiação, melhorando o processo de funcionamento e aumentando o desempenho do micro-ondas. Essa medida se mostrou mais adequada para a garantia da eficácia do processo de funcionamento com o custo-benefício, tendo em vista que a troca da embalagem se mostrou ser uma solução mais vantajosa e rentável para a realização de uma manutenção preditiva e periódica.

REFERÊNCIAS

[1] CORRÊA, Lara Virgínia Mororó; ARAGÃO, Bianca Dias; SARMENTO, Ingrid Gomes; MACHADO, Paula Rafaela Gomes; ROCHA, Ana Cristina Ribeiro. Brainstorming: compartilhamento de informações: um relato de experiência. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 6, nov./dec. 2021.

[2] JURAN, J. M. Juran **Planejando para a qualidade**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 2015.

[3] MAZZOTTI, Karla *et al*. **A exploração da criatividade, através do uso da técnica de Brainstorm, adaptada ao processo de criação em moda**. Minho, Portugal: Universidade do Minho, 12 jun. 2015. Disponível em: https://core.ac.uk/download/pdf/55622453.pdf. Acesso em: 23 out. 2022.

[4] MENEZES, A. H. N. et al. **Metodologia científica**: teoria e aplicação na educação a distância. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE, 2019.

[5] MOTTA, R. G. et al. Estudo de caso com as motivações, o método de implementação e o impacto do programa de gestão da qualidade total em vendas em uma indústria brasileira de bens de consumo não duráveis. **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 19, p. 208-226, jan./dez., 2018.

[6] NOVO, L. R. G. S. L. ; MELO, M. T. ; OLIVEIRA, M. R. T. ; BEZERRA, J. M. B. ; MEDEIROS, L. H. A. ; AQUINO, R. R. B. . Design of connector for measurements in high frequency on anchor rods. In:

International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, 2016**. International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics**, 2014. v. 45. p. 457-464.

[7] OLIVEIRA, F. S. et al. Implantação do sistema de produção enxuta em uma indústria de autopeças utilizando a metodologia lean manufacturing. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 10., 2018, São Cristóvão, SE. **Anais [...].** São Cristóvão, SE, 2018. p. 194 - 208.

[8] PETENATE, M. **Conheça as principais ferramentas da qualidade**: Folha de verificação. Escola EDTI, 2018.

[9] SOUSA, Josiano Cesar de; MOTA, Lucas Oliveira. Aplicação das Sete Ferramentas da Qualidade nas Organizações na Área da Produção. Id on Line **Rev. Psic.**, v.16, n.60, p. 123-140, 2022.

[10] TEIXEIRA, Eurídes Francisco *et al*. **O uso de aparelhos de micro-ondas domésticos em aulas experimentais de química orgânica: Nitração de salicilaldeído**. 7. 33. ed. São Paulo: Química Nova, 27 set. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/TbXFcFsMyhRPN9LqbXKXs6N/?lang=pt#:~:text=Deve%2Dse%20ter%20cuidado%20com,podem%20levar%20a%20queimaduras%20s%C3%A9rias. Acesso em: 9 set. 2022.

[11] VOITEKOWSKI, Gilson. **Confiabilidade humana em um processo de montagem**. Curitiba, Paraná: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 3 set. 2018. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/18771/1/CT_CEEC_VI_2018_07.pdf. Acesso em: 19 set. 2022.

@editorapoisson

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

https://www.facebook.com/editorapoisson